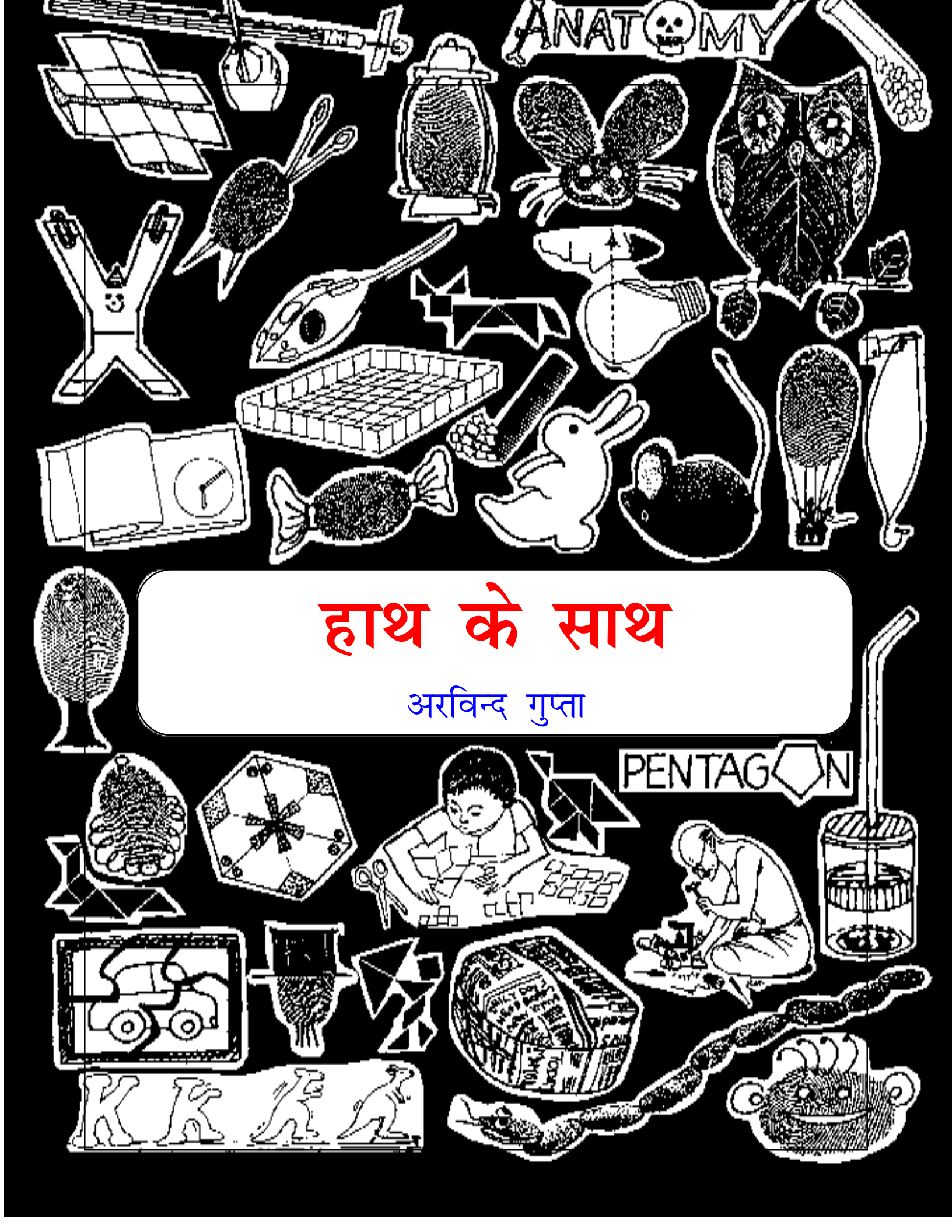


हाथ के साथ

अरविन्द गुप्ता

हाथ के साथ

अरविन्द गुप्ता

चित्रांकन एवं साजसज्जा

अविनाश देशपांडे

विषय-सूची

पृष्ठ	शीर्षक / गतिविधि	पृष्ठ	शीर्षक / गतिविधि
1	विज्ञान विचार	41	तीलियों के खेल
2	गहरे पानी पैठ	42	स्पर्धा - दूसरों से नहीं, खुद से
3	नया जमाना, अजब जमाना	43	स्पर्धा - दूसरों से नहीं, खुद से / क्रिप्टोग्राम के हल
4	अंगूठे से चित्र	44	क्रिप्टोग्राम
5	अंगूठे से चित्र (जारी)	45	चतुष्फलक पहेली / चतुष्फलक / अंदर-बाहर डिब्बा
6	दानी पेड़	46	कर्ण / अंडाकार / परिधि / टेसिलशन / दूध मापना
7	सही रंग मिलाना / सही नंबर मिलाना / शब्द मिलाना	47	अंकों के नमूने - बिंदियों से / सीकों से खेल
8	नंबर की जेबें / शब्द पंखे / बटन वाला चाकू	48	दो-टुकड़ों का चतुष्फलक / पेंसिल बिना उठाये चित्र
9	क्या गायब? / खिड़की / टुकड़े जोड़ें / हैक-सॉ ब्लेड	49	जिसने उम्मीद के बीज बोये
10	सूंघो और बूझो / छूकर बताओ	50	वर्ग बनायें / वक्र
11	छोटी सी फिल्म / तीन-आयामी चित्र	51	उल्टा-सीधा एक समान / उछलता रबर-बैंड
12	सात टुकड़े, कितने मुखड़े	52	चौखानों के जाल से डिब्बा / सबसे बड़ा डिब्बा
13	सात टुकड़े, कितने मुखड़े (जारी)	53	नमूनों के साथ प्रयोग
14	मॉडलिंग के साज-सामान	54	बहुरूप गांधी
15	कागज की लुग्दी / घर्षण का खिलौना / शरीर के अंग	55	एक बैल जिसे फूलों की खुशबू से प्यार था
16	तोता	56	फड़फड़ाती तितली
17	तोता (जारी)	57	कागज की पट्टियों की मछली
18	उन्हें नंबरों से प्यार था	58	जादुई पंखा
19	कागज पर चढ़ें, सूर्य तक पहुंचें / सौ तक	59	डाक तराजू / प्रकाश किरणों का मॉडल
20	वर्ग / आयत से वर्ग / समबाहु त्रिकोण / कागज की चेन	60	बोलते पत्थर
21	समचतर्भुज / क्रास / अष्टभुज / बाहर-भुजाओं की आकृति	61	बोलते पत्थर (जारी)
22	षट्भुज / कागज के नमूने	62	चिटपुट स्विच / गुड़ियों का नाच / पंखा / आदि
23	छह कोनों वाला सितारा / पांच कोनों वाला सितारा / ट्रैक्टर	63	सोडा-स्ट्रा के प्रयोग / बांसुरी / सूक्ष्म-तराजू / आदि
24	कागज की गेंद	64	सपेरे की बीन
25	कागज की पट्टियों की गेंद	65	करतबी पंखा
26	इठलाती गुठली	66	पानी का पम्प
27	इठलाती गुठली (जारी)	67	शरीर की हड्डियों के जोड़ / पेड़ों को बचाओ!
28	देखो मगर प्यार से!	68	मौरफिंग
29	अंतहीन किताब	69	मौरफिंग (जारी) / उड़ती मछली
30	इंद्रधनुष	70	टोपी
31	स्नोफ्लेक / अदृश्य धागा	71	नेहरू कैप
32	बबलू की नाव - कागज कहे कहानी	72	नाचते नृतक / घास के जीव
33	बबलू की नाव - कागज कहे कहानी (जारी)	73	नन्हीं किताब / घूमता मोती
34	बक्से के बाहर सोचना	74	डोर पर चढ़ती तितली / कुर्सी की खातिर
35	उड़ता क्रास / खुद खुलने वाला लिफाफा	75	जेकब की सीढ़ी
36	कीड़े की रेस	76	स्कूल, गरीब बच्चों के खिलाफ एक युद्ध है!
37	औरेगामी हवाई जहाज / बदलते चित्रों का जादू	77	खराब टीचर / अच्छा टीचर
38	कागज के डिजायन / छेद वाले डिजायन / गोला बनाना	78	बोलता मेंढक
39	कस के भरना / छोटी चीजें / त्रिभुज-चतुर्भुज के कोण	79	तीन दिशाओं वाला चित्र
40	गेंद का सतही क्षेत्रफल	80	चूहे के पेट में कंचा / उंगलियों पर हिसाब

विषय-सूची

पृष्ठ	शीर्षक / गतिविधि	पृष्ठ	शीर्षक / गतिविधि
81	टॉफी-रैपर की सीटी / ढक्कन का बाजा / जिंदा कागज	101	ध्वनि / घुर्राता कप
82	विशेष ओलम्पिक	102	मक्खी के पदचाप / अनंत यात्रा / प्रकाश चक्की
83	जोकर	103	चुम्बक बनायें / विद्युत चुम्बक / गत्ते की इल्ली
84	तैरती गेंद / फ्लिप-बुक	104	चित्र को बड़ा करना / कागज की कंघी
85	कलाबाज जोकर	105	उपग्रह के सरल मॉडल
86	सुखी या दुखी / कैसा पैसा?	106	साइकिल विज्ञान / गाइरोस्कोप / आदि
87	समस्या समाधान का वैज्ञानिक तरीका	107	बोतल में गुब्बारा / जादुई छड़ / अटूट माचिस / आदि
88	मिनी प्लैनिटेरियम (डिब्बे / छतरी / फ्लास्क से)	108	नाजुक संतुलन / बोतलों की रेस / पनचक्की / आदि
89	झिलमिल करते तारे / पाचन-तंत्र का मॉडल	109	कबाड़ से जुगाड़
90	कंचों की डोर / घूमने वाला झूला	110	पत्तों का चिड़ियाघर
91	सिर्फ तीन दिन तक देख पाना	111	पत्तों का चिड़ियाघर (जारी)
92	स्थिर विद्युत / कीलों का बोर्ड	112	हम अपनी पृथ्वी पर कितने कृपालु हैं?
93	स्थिर विद्युत के कई प्रयोग	113	हम अपनी पृथ्वी पर कितने कृपालु हैं? (जारी)
94	सरल सूक्ष्मदर्शी	114	बच कर निकलना / हाथ का फंदा
95	लेंस से बड़ा क्यों दिखता है? / पारदर्शी डिब्बे / आदि	115	अंगूठी के अंदर डोरी / पेड़ पर चढ़ता आदमी
96	दृष्टि-भ्रम	116	सौर ऊर्जा से पानी / स्केच पेन के रहस्य / डायनासौर
97	दृष्टि-भ्रम (जारी)	117	शब्द चित्र
98	खतरा: स्कूल!	118	220-वोल्ट ए सी - मोटर
99	चुम्बकीय लट्टू / काला-गर्म, सफेद ठंडा / आदि	119	संदर्भ पुस्तकों की सूची
100	हाइड्रैम / लोलक / गेयर / होवर-क्रॉफ्ट	120	शिक्षा, विज्ञान, भाषा और गणित पर कुछ अच्छी पुस्तकें

यह पुस्तक गणित के

दो महामुनियों

श्री पी के श्रीनिवासन / चेन्नई

श्री एम प्रकाश / पुणे

को समर्पित है।

विज्ञान विचार

बच्चे बिना सिखाये ही बहुत कुछ सीख जाते हैं। 'बोलने' की अद्‌भुत कुशलता बच्चे स्कूल में नहीं, अपने घरों में सीखते हैं। एक शिक्षाविद् ने ठीक ही फरमाया, 'गनीमत है कि स्कूल 24 घंटे के नहीं होते, नहीं तो हमारे सभी बच्चे गूंगे-बहरे बनते!' अधिकांश स्कूलों में सिर्फ टीचर बोलता है, और बच्चे सुनते हैं! अन्य जीवनदायी कुशलताओं पर भी यह सच्चाई लागू होती है। बच्चे कभी खाली नहीं बैठते। वे खुद ठोका-पीटी करके बहुत कुछ अपने आप ही सीख जाते हैं। अनुभव द्वारा अर्जित ज्ञान शाब्दिक परिभाषाओं और फार्मूलों से कहीं अधिक गहरा होता है। बच्चों को अलग-अलग प्रकार के साज-सामान से प्रयोग करने का मौका मिलना चाहिये। उन्हें भिन्न-भिन्न परिस्थितियों में काम करने का भी अनुभव मिलना चाहिये।

अपने हाथ से किसी ठोस चीज या मॉडल को बनाते समय बच्चे अपने आसपास की दुनिया को अधिक बारीकी से देखने के लिये बाध्य होते हैं। उससे सृजनात्मक सोच, अभिव्यक्ति, मौलिकता और आत्मविश्वास को बल मिलता है। इससे बच्चों की कुशलतायें बढ़ती हैं और वे खुद अपनी गल्तियों से सीखते हैं।

ब्यूरेट, पिपेट, परखनलियों - और अन्य फैन्सी विज्ञान उपकरणों से अक्सर बच्चे घबराते हैं। विज्ञान के सिद्धांतों को अगर बच्चे किसी खिलौने में देखते हैं तो वे उसे बेहतर समझते हैं। बच्चों के लिये सारी दुनिया ही एक प्रयोगशाला होती है। उनमें आसपास की चीजों में 'छोटे-छोटे' नमूने खोजने की अद्‌भुत क्षमता होती है। सभी बच्चों को कूदने, उड़ने, सीटी बजाने वाले 'गतिशील' खिलौने बनाने में बड़ा मजा आता है।

इस पुस्तक में कुछ रोचक गतिविधियों का संकलन किया गया है। पुस्तक में 1000 से अधिक चित्र हैं। पुस्तक किसी विशेष उम्र के बच्चों के लिये नहीं रची गई है। उसमें गतिविधियों को भी किसी खास क्रम में नहीं संजोया गया है। यह स्कूली पाठ्यपुस्तकों की पूरक पुस्तक भी नहीं है। पुस्तक में सस्ते साज-समान से विज्ञान और गणित सीखने की चंद संभावनाओं का उल्लेख किया गया है। संसाधनों के अभाव में 'कबाड़ से जुगाड़' करने की काफी गुंजाइश है। पुस्तक में एक संदेश है - सस्ते साधनों से भी हम अच्छे ढंग से विज्ञान सीख सकते हैं। पुराने अखबारों से हम दर्जन भर अलग-अलग टोपियां बना सकते हैं। औरेगामी - कागज को मोड़कर, हम ठोस रूप में ज्यामिति सीख सकते हैं। प्लास्टिक की बोतलें, फिल्म रील की डिब्बियां, पुरानी हवाई चप्पलें, सोडा वाटर के ढक्कन आदि से हम कई 'गतिशील' खिलौने बना सकते हैं। बीजों, पत्तों, पत्थरों और अंगूठों के ठप्पों से चित्र बनाना एक सृजनात्मक और सुखद काम है।

हम अपनी जरूरतों से ज्यादा खरीदते हैं और फेंकते हैं। इससे कचरे के ढेर बढ़ रहे हैं। पृथ्वी के बोझ को हल्का करने के लिये हमें फालतू की आवश्यकताओं पर अंकुश लगाना चाहिये और चीजों को फेंकने से पहले उन्हें कई बार इस्तेमाल करना चाहिये। साधनों की कमी के दौरान, लोगों की सृजनात्मकता अधिक फलती-फूलती है।

इस किताब को लिखते समय मैंने बहुत सी पुरानी किताबों का सहारा लिया है। इनमें से कई तो कब की छपना बंद हो गयी हैं। पुस्तक के चंद प्रयोग मैंने खुद बनाये हैं पर अधिकांश गतिविधियां मैंने अन्य स्रोत्रों से एकत्रित की हैं। इन संदर्भ ग्रंथों की सूची, पुस्तक के अंत में दी है। **वी एस ओ साइंस टीचर्स हैंडबुक** (अपने हाथ विज्ञान), 700 **साइंस एक्सपैरिमेंटस फॉर एवरीवन** (यूनेस्को) और **हेल्पिंग हैल्थ वर्कर्स लर्न** जैसी कई पुस्तकें व्यक्तिगत मुनाफे के लिये नहीं बल्कि जनहित के लिये ही लिखी गई थीं। इनसे दुनिया के बहुत से लोग लाभान्वित हुये हैं। चमकीले कागज और रंगीन छपाई के बावजूद, विज्ञान प्रयोगों की ज्यादातर नई किताबें अरोचक हैं। उनमें पुराने प्रयोगों का ही समावेश है।

मैंने वैज्ञानिक गतिविधियों के बीच कुछ कहानियों को भी पिरोया है। यह कहानियां मेरी प्रेरणा का गहरा स्रोत हैं। इन कहानियों को मैंने अपने शब्दों में संक्षिप्त में लिखा है जिससे कि अन्य लोग भी इनका आनंद ले सकें और इनसे लाभान्वित हो सकें। मुझे आशा है कि - **जिसने उम्मीद के बीज बोये, दानी पेड़, विशेष ओलम्पिक, तोता, बारबियाना का स्कूल, उन्हें नंबरों से प्यार था, खतरा स्कूल!,** और पूज्य दलाई लामा के शब्दों का आप पर भी जादुई असर होगा। सौ करोड़ की आबादी के बावजूद विज्ञान की कुछ महत्वपूर्ण पुस्तकें हमारे देश में अनउपलब्ध हैं। **विज्ञान प्रसार** ने इन 'क्लासिक्स' के किफायती संस्करण छापने का बीड़ा उठाया है। उपलब्ध पुस्तकों की सूची अंत में दी है। अनेकों सालों के संघर्ष के बाद हम शिक्षा पर संसार की कुछ महान पुस्तकें - **दिवास्वप्न, तोत्तोचान, समरहिल, टीचर, पहला अध्यापक, बच्चे कैसे फेल होते हैं, बहुरूप गांधी** जैसी चंद पुस्तकें, भारतीय भाषाओं में उपलब्ध कराने में सफल हो पाये हैं। शायद एक दिन हम दुनिया की सभी अच्छी पुस्तकों को इंटरनेट के जरिये सभी बच्चों को मुफ्त में उपलब्ध करा पायेंगे। तभी 'करोड़ों लागों के लिये लाखों पुस्तकों' का नारा साकार होगा।

दुनिया के तमाम महान वैज्ञानिकों ने सरल उपकरणों से पथप्रदर्शक काम किया है। उनके पदचिन्हों पर चलकर, हम सस्ते साधनों से बच्चों को विज्ञान का आनंद दे सकते हैं। हम यह न भूलें - प्रयोगशाला के तमाम उपकरणों में, सबसे बहुमूल्य वस्तु बच्चे का दिमाग ही होता है।

गहरे पानी पैठ

कोपनहेगन विश्वविद्यालय की भौतिकी स्नातक परीक्षा में पूछा गया प्रश्न इस प्रकार था – "बैरोमीटर की सहायता से आप एक गगनचुम्बी इमारत की ऊंचाई कैसे ज्ञात करेंगे?"

एक छात्र ने उत्तर दिया –

"बैरोमीटर के एक सिरे पर एक लंबी रस्सी बांध कर इमारत की छत से उसे लटका दें। जब बैरोमीटर भूमि को स्पर्श करे उस समय लटकती हुई रस्सी की लंबाई नाप लें। इस तरह रस्सी तथा बैरोमीटर की लंबाई का जो योग आयेगा वही इमारत की ऊंचाई होगी।"

इस अति मौलिक उत्तर को पढ़कर परीक्षक इतना क्रोधित हुआ कि उसने छात्र को फेल कर दिया। आहत छात्र ने विश्वविद्यालय से यह आवेदन किया कि उसका उत्तर निर्विवाद रूप से सत्य है। फलत: विश्वविद्यालय ने इस समस्या के समाधान हेतु एक निष्पक्ष निर्णायक की नियुक्ति कर दी। इस निर्णायक ने फैसला दिया कि यद्यपि छात्र का उत्तर सही है किन्तु इस उत्तर से छात्र का भौतिक विज्ञान संबंधी ज्ञान प्रकट नहीं होता।

इस समस्या को हल करने के लिए निश्चय हुआ कि छात्र को बुलाया जाए और उसे छह मिनट का समय दिया जाए जिसमें वह मौखिक रूप से प्रश्नों का उत्तर दे जिससे भौतिकी के सिद्धातों के प्रति उसके न्यूनतम ज्ञान का पता चल सके।

बुलाए जाने पर वह छात्र पांच मिनट तक सिर झुकाए शांत बैठा रहा। जब निर्णायक ने उसे याद दिलाया कि समय समाप्त होने वाला है तो छात्र ने कहा कि उसके पास कई अत्यंत सटीक उत्तर हैं, किन्तु वह निर्णय नहीं कर पा रहा है कि उनमें से कौन सा उत्तर दे। जब निर्णायक ने उससे जल्दी करने को कहा तो छात्र बोला –

"सबसे पहले, आप बैरोमीटर को इमारत की छत पर ले जाकर उसे वहां से नीचे गिरा दें। बैरोमीटर के भूमि तक गिरने का समय 't' माप लें। फिर भवन की ऊंचाई $H = 0.5gt^2$ के सूत्र से ज्ञात कर लें। परंतु इस प्रक्रिया में बैरोमीटर का सत्यानाश हो जाएगा।

और यदि आकाश में सूर्य चमक रहा हो, तो आप बैरोमीटर की ऊंचाई माप लें तथा सूर्य के प्रकाश में उसकी छाया नाप लें। फिर आप इमारत की छाया नाप लें और सामान्य समानुपाती अंकगणित के सूत्र से इमारत की ऊंचाई ज्ञात कर लें।

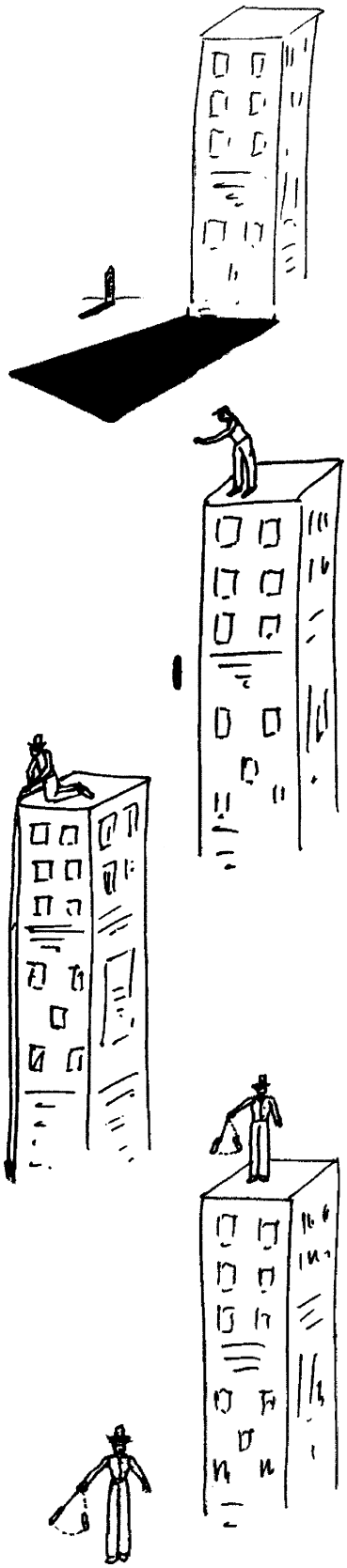
किन्तु यदि आप अत्यंत वैज्ञानिक विधि का उपयोग करना चाहते हैं तो आप बैरोमीटर को एक छोटी सी रस्सी के सिरे पर बांध दें और एक पेंडुलम (लोलक) की तरह इसे पहले भूमि सतह पर तथा बाद में इमारत की छत पर दोलन कराएं। इस प्रकार भवन की ऊंचाई का मापन गुरुत्वीय प्रत्यानयन बल (Gravitational Restoring Force) के अंतर द्वारा ज्ञात हो सकता है।

अगर इमारत के बाहर की ओर आपतकालीन सीढ़ियां हों तो यह काम और आसान होगा। आप ऊपर चढ़ते हुए बैरोमीटर की लंबाई से इमारत को नापते चलें और इन लंबाइयों को जोड़कर इमारत की ऊंचाई ज्ञात कर लें।

किन्तु अगर आप कोई दकियानूसी और उबाऊ तरीका अपनाना चाहते हैं तो आप इमारत की छत पर तथा भूमि सतह पर वायु का दाब बैरोमीटर द्वारा माप लें और वायु दाबों के अंतर को मिली-बार से फीट में बदलकर इमारत की ऊंचाई मालूम कर लें।

परंतु हम छात्रों को सदैव स्वतंत्र विचारों का प्रयोग करने एवं वैज्ञानिक तरीके अपनाने की शिक्षा दी जाती है अत: निस्संदेह सर्वोत्तम विधि यह होगी कि हम भवन के चौकीदार के पास जाएं और उससे कहें – 'यदि तुम्हें एक नया और अच्छा बैरोमीटर चाहिए तो मैं तुम्हें दे सकता हूं, किन्तु तुम्हें बदले में मुझे इस इमारत की ऊंचाई बतानी होगी!'"

जानते हैं – इस छात्र का नाम था नील्स बोहर – जो भौतिक विज्ञान का नोबेल पुरस्कार प्राप्त करने वाला डेनमार्क का एकमात्र व्यक्ति है।



(चित्र: आभा मेहरोत्रा)

नया जमाना, अजब जमाना

हमारी इमारतों की ऊंचाई बढ़ी है, परंतु दिल छोटे हुए हैं।
सड़के चौड़ी हुई हैं, परंतु नजरिए संकीर्ण हुए हैं।
ज्यादा फजूलखर्ची करने के बाद भी हम संतुष्ट नहीं हैं।
हमारे मकान बड़े हुए हैं, परंतु परिवार सिकुड़े हैं।
साधन-सुविधाएं बढ़ी हैं फिर भी समय का अभाव है।
हमारी डिग्रियां बढ़ी हैं, परंतु विवेक घटा है।
विशेषज्ञ बढ़े हैं, परंतु उनके साथ-साथ समस्याएं भी।
दवाओं का बेशुमार इजाफा हुआ है, परंतु सेहत गिरी है।
हमारी सम्पत्ति बढ़ी है, परंतु मूल्य गिरे हैं।
हम बातें अधिक, प्रेम कम, और नफरत ज्यादा करने लगे हैं।
हमने पेट भरना तो सीखा है, परंतु जिंदगी जीना नहीं।
हमने जीवन के साल बढ़ाए हैं, परंतु इन सालों को जीवन से नहीं भर पाए हैं।
हम दूरदराज स्थित चंद्रमा तक की सैर तो कर पाए हैं।
फिर भी हम सड़क पार आए नए पड़ोसी के साथ मिलने से झिझकते हैं।
हमने संसार पर तो काबू पा लिया है,
परंतु अपनी इच्छाओं को वश में नहीं कर पाए हैं।
हमने हवा तो साफ की है, परंतु हमारी आत्मा कलंकित हुई है।
हम अणु को तोड़ने में तो सफल हुए हैं,
परंतु अपने पूर्वाग्रहों को छोड़ने में विफल रहे हैं।
हमारी आमदनी बढ़ी है, परंतु नैतिकता घटी है।
संख्याओं की होड़ में, हमने गुणात्मकता को त्याग दिया है।
यह जमाना है ऊंचे लोगों का, पर ओछे चरित्रों का।
अधिक मुनाफे का, परंतु छिछले रिश्तों का।
विश्व शांति का, परंतु आंतरिक आतंक और युद्ध का।
ज्यादा आराम का, परंतु कम आनंद का।
अधिक व्यंजनों का, परंतु कम पौष्टिकता का।
नया जमाना है डबल-इंकम का, पर अधिक तलाकों का।
आलीशन घरों का, परंतु टूटे परिवारों का।
आज खिड़कियां ही चीजों से सजी हैं, जबकि भंडार खाली है।
आज नवीन तकनीक आप तक यह पत्र, झट से पहुंचा सकती है।
यही समय है जब आप, कुछ ठोस निर्णय ले सकते हैं।
आप चाहें तो इस तस्वीर को बदल सकते हैं।
या फिर 'डिलीट' का एक बटन दबाकर
इसे सदा के लिए मिटा सकते हैं।

- पूज्य संत दलाई लामा

अंगूठे से चित्र

अंगूठे के ठप्पों से कुछ सुंदर चित्र बनते हैं। कुछ बना कर देखें!

अंगूठे के अंदर
छिपा एक बंदर
उसका एक साथी
मोटा एक हाथी।

अंगूठे में सोता
हरा एक तोता
उससे खेलें खेल
लंबी एक व्हेल।

अंगूठे में देखो
मिलेगा एक उल्लू
उसका मित्र कछुआ
जिसका नाम लल्लू।

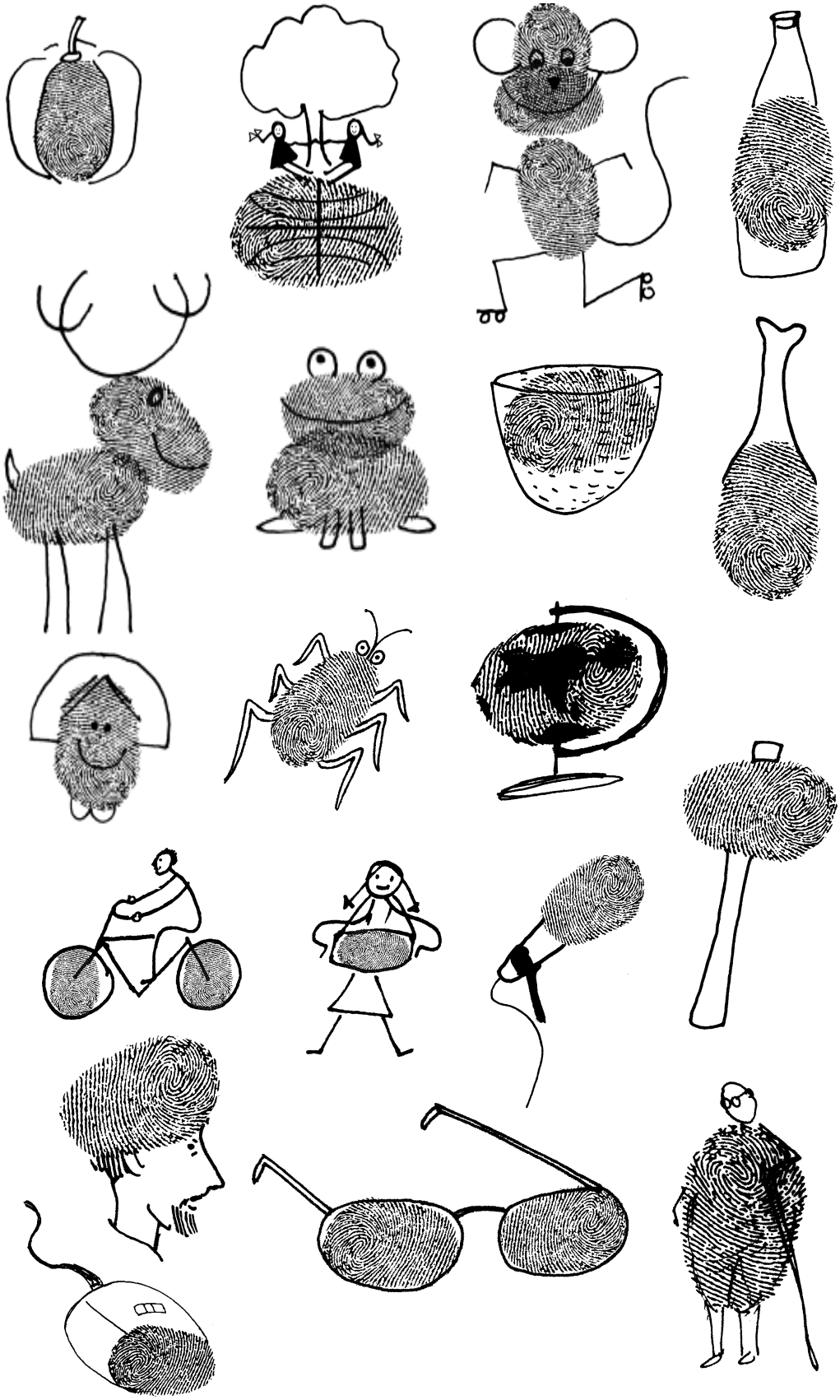
अंगूठे में देखो
मिलेगा एक घोंघा
उसका दोस्त मेंढक
पास उसके होगा।

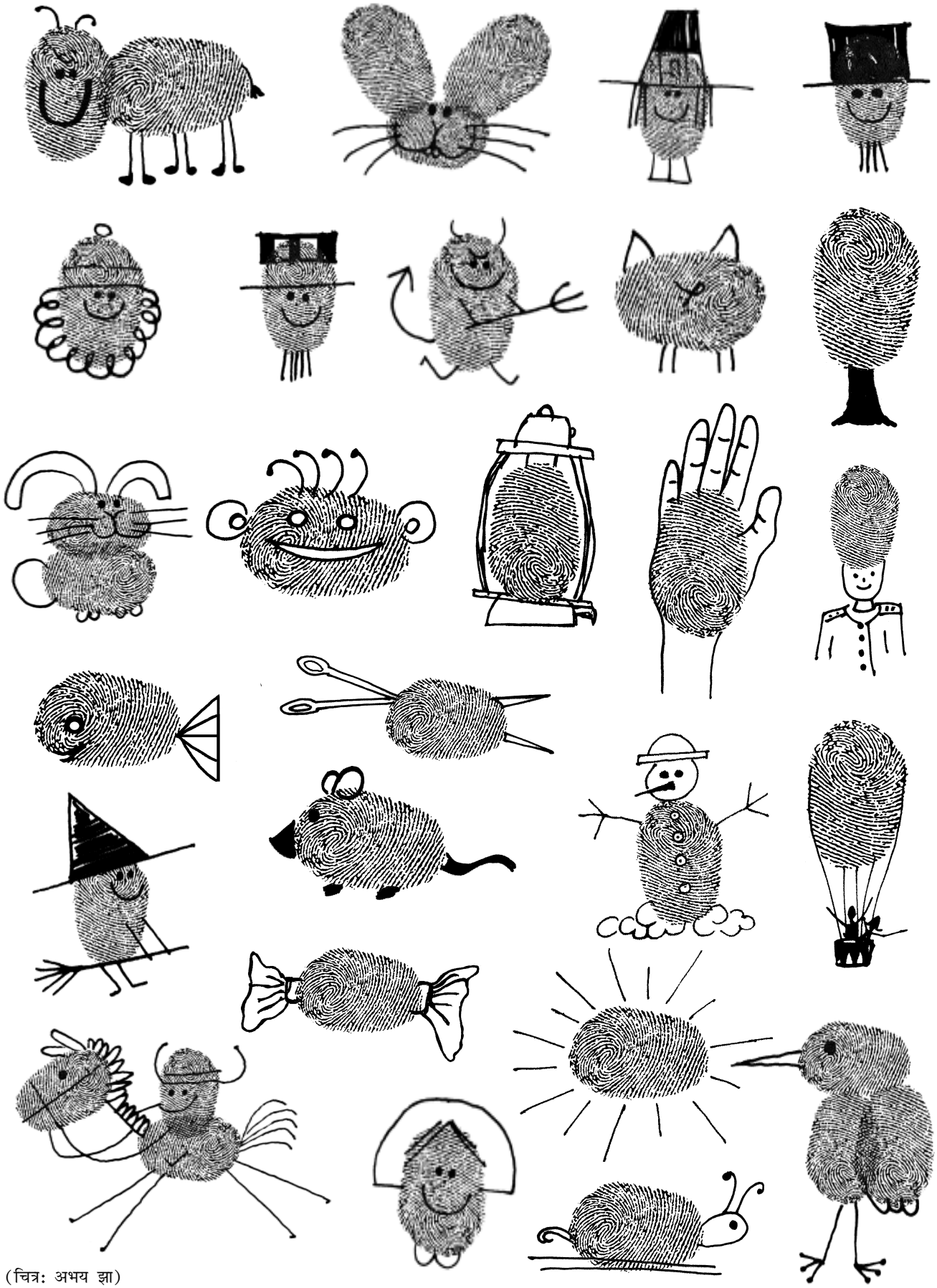
अंगूठे से बनते
रंग-बिरंगे मोर
चीं-चीं करते पक्षी
चूहे करते शोर।

काला अक्षर, भैंस बराबर
वही अंगूठा छाप
सीखा जबसे लिखना-पढ़ना
छूटा यह अभिशाप।

अंगूठे के कारण
मानव का हुआ विकास
अंगूठे का जादू
लाया प्रगति के पास।

अंगूठे में सोए
जाने कितने जीव
अपनी आंखें खोलो
खोदो उनकी नींव।





(चित्रः अभय झा)

दानी पेड़

दुनिया की सबसे प्रेरक 'ग्रीन' कहानी। शेल सिल्वरस्टॉइन की मशहूर कृति 'द गिविंग ट्री' का मुक्त रूपांतर।

एक पेड़ था। वो एक छोटे लड़के को बहुत प्यार करता था। हर रोज लड़का पेड़ के पास आता। वो पेड़ के फूल इकट्ठे करता और फिर उन फूलों की माला बनाता। वो पेड़ के तने पर चढ़ता और उसकी शाखों से झूलता। जब भूख लगती तो वो पेड़ के फल खाता। लड़का पेड़ के साथ दिन भर लुका-छिपी का खेल खेलता।

शाम तक लड़का थक कर एकदम पस्त हो जाता और वो पेड़ की छांव में सो जाता। लड़का भी पेड़ को बहुत चाहता था। पेड़ बहुत खुश था।

धीरे-धीरे समय बीतता गया। और लड़का बड़ा हो गया। लड़के ने पेड़ के पास आना बंद कर दिया। पेड़ अब अपने आपको बहुत अकेला महसूस करने लगा।

एक दिन जब लड़का पेड़ के पास आया तो पेड़ खुशी से झूमने लगा। उसने कहा, 'बेटा आओ, मेरे तने पर चढ़ो, मेरी शाखों से झूलो। मेरे फल खाओ और खेलो।'

लड़के ने कहा, 'अब मैं बड़ा हो गया हूं। मेरी उम्र अब खेलने की नहीं है। मैं बाजार से कुछ खरीदना चाहता हूं। क्या तुम मुझे कुछ पैसे दे सकते हो?' पेड़ ने कहा, 'मेरे फल तोड़कर ले जाओ। उन्हें बेंच देना। तुम्हे पैसे मिल जायेंगे।'

लड़का सब फल तोड़कर ले गया। फिर वो नदारद हो गया। पेड़ बहुत दुखी हुआ।

कई सालों बाद लड़का वापिस आया। उसने पेड़ से कहा, 'मेरी शादी होने वाली है। पत्नी और बच्चों की सुरक्षा के लिये मुझे एक घर चाहिये। क्या तुम मुझे एक घर दे सकते हो?' पेड़ ने कहा, 'घर तो मेरे पास नहीं है। परंतु तुम चाहो तो मेरी सब शाखें काट लो, और उनसे एक घर बना लो।'

फिर लड़का पेड़ की सारी शाखें काट कर ले गया। पेड़ का अब सिर्फ एक लंबा तना ही बचा। पेड़ अभी भी खुश था। पेड़ बहुत दानी था। फिर कई साल बीत गये। लड़का वापिस नहीं आया। पेड़ बहुत दुखी रहने लगा।

फिर एक दिन अचानक लड़का वापिस आया। पेड़ उसे देखकर बेहद खुश हुआ। लड़के के हाथ में एक ब्रीफकेस था। वो अब एक सफल व्यापारी था। लड़के ने पेड़ से कहा, 'मुझे व्यापार के सिलसिले में समुद्र पार जाना है। उसके लिये मुझे एक नाव चाहिये। क्या तुम मुझे एक नाव दे सकते हो?'

पेड़ ने उत्तर दिया, 'नाव तो मेरे पास है नहीं। बस एक तना ही बचा है। तुम चाहो तो मेरा तना काटकर उसकी नाव बना लो'

फिर लड़के ने पेड़ का तना भी काट लिया। अब पेड़ का सिर्फ एक ठूंठ ही बचा। बहुत साल बीत गये। एक दिन एक बूढ़ा पेड़ के पास आया। पेड़ उसे पहचान गया।

'माफ करना बेटा। अब मेरे पास देने के लिये कुछ भी नहीं बचा है। मेरे फल, शाखें, तना अब कुछ नहीं बचे हैं। मैं कुछ नहीं दे सकता।'

'तुम्हारे फल खाने के लिये अब मेरे दांत भी कहां बचे हैं,' बूढ़े ने कहा, 'और अब तने पर चढ़ने और शाखों से झूलने की ताकत भी शरीर में नहीं है।'

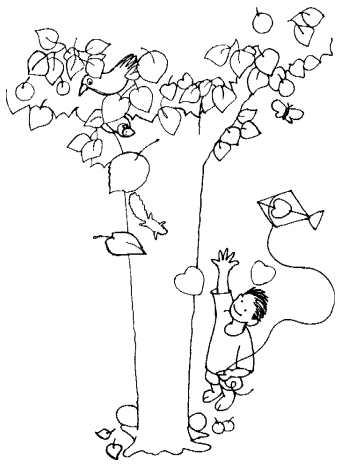
'मैं तुम्हें कुछ देना चाहता था, परंतु मेरे पास अब सिर्फ एक अदद ठूंठ ही बचा है,' पेड़ ने दुखी स्वर में कहा।

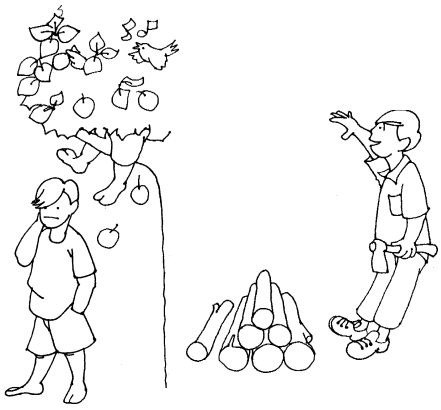
'मुझे अब ज्यादा कुछ चाहिये भी नहीं,' बूढ़े ने कहा, 'मुझे आराम से बैठने और सुस्ताने के लिये सिर्फ एक जगह चाहिये।'

'फिर क्या,' पेड़ ने कहा, 'मेरे ठूंठ पर आराम से बैठो और मस्त रहो।'

बूढ़ा ठूंठ पर बैठ गया। पेड़ फिर बहुत खुश हुआ।

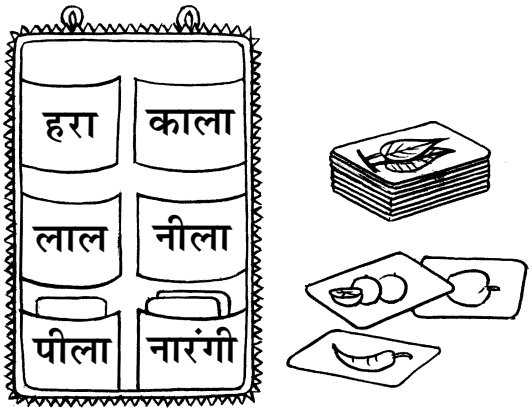
(चित्र: दिलीप चिंचालकर)





सही रंग मिलाना

यह छोटे बच्चों का एक प्रिय खेल है।



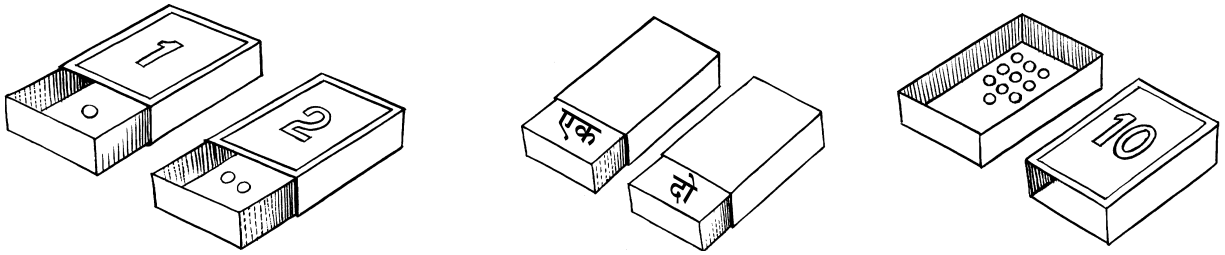
कपड़े की जेबों वाली एक थैली बनायें। थैली में हरेक जेब अलग-अलग रंग की हो। उदाहरण के लिये 'हरी' जेब हरे रंग के कपड़े की ही हो। फिर सादे कार्ड की एक गड्डी लें। हरेक कार्ड पर काले स्केच पेन से किसी जानी-पहचानी चीज का चित्र बनायें जैसे - पत्तियां, सब्जियां, फल और अन्य वस्तुयें।

खेलते समय बच्चा एक कार्ड उठाये। कार्ड पर बनी चीज को ध्यान से देखे। फिर कार्ड को, वस्तु के सही रंग वाली जेब में डाले। उदाहरण के लिये ईंट के कार्ड को 'लाल' रंग वाली जेब में डालें।

ऐसे भी कई मौके आयेंगे जब कार्ड को कई जेबों में डालना संभव होगा। उदाहरण के लिये मिर्च के कार्ड को लाल और हरी - दोनों जेबों में डाला जा सकता है। यह चर्चा का एक अच्छा विषय बन सकता है।

सही नंबर मिलाना

संख्याओं को उतनी ही ठोस चीजों से मिलायें।



बच्चों से खाली माचिस लाने को कहें। माचिसों के बाहर वाले खोखों और दराजों पर सफेद कागज चिपकायें। फिर किसी एक खोखे पर बाहर से संख्या 1 लिखें। उसकी दराज के अंदर एक गोला बनायें। फिर दराज को उल्टा करें ओर पीछे की ओर शब्दों में 'एक' लिखें। ऐसा 1 से 20 तक की संख्याओं के साथ करें।

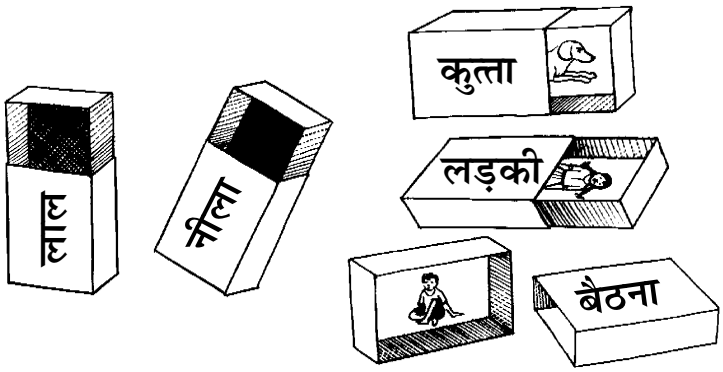
अब दराजों और उनके खोखों का एक ढेर बनायें।

बच्चे अब दराजों को उनके सही खोखों में डालें। बच्चे माचिसों को संख्याओं के बढ़ते और गिरते क्रम में भी लगायें। इन क्रियाओं से बच्चे संख्याओं के कई महत्वपूर्ण नमूने खोज पायेंगे।

शब्द मिलाना

शब्दों को उनके सही चित्रों से मिलायें।

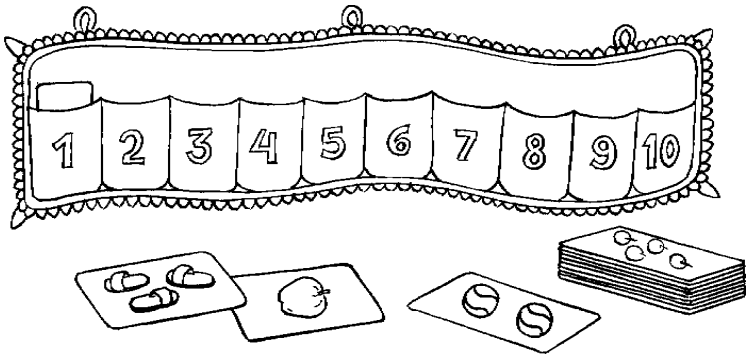
यह गतिविधि नंबर मिलाने वाली क्रिया से काफी मिलती-जुलती है। माचिस के बाहरी खोखों पर आप किसी सामान्य चीज का नाम लिखें। फिर दराज के अंदर उस वस्तु का चित्र बनायें। उसके बाद माचिस के सारे खोखों और दराजों का एक ढेर बनायें। बच्चों से दराजों को सही खोखों में डालने को कहें।



(चित्र: अविनाश देशपांडे)

नंबर की जेबें

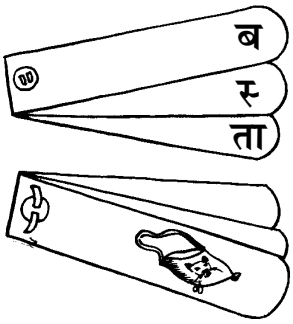
छोटे बच्चों को इस खेल में बड़ा मजा आता है।



दस जेबों वाली कपड़े की एक थैली बनायें। जेबों पर 1 से 10 तक की संख्यायें लिखें। फिर सादे कार्ड की एक गड्डी लें। हरेक कार्ड पर भिन्न-भिन्न संख्याओं (1-सेब, 2-गेंद आदि) की चीजें बनायें। खेलते समय बच्चा एक कार्ड उठाये, उस पर बनी चीजों को गिने और उसे सही संख्या वाली जेब में 'पोस्ट' करे।

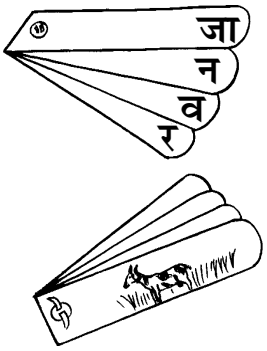
शब्द पंखे

यह पंखे बच्चों को शब्दों के सही हिज्जे (स्पेलिंग) सिखाने में सहायक हो सकते हैं।



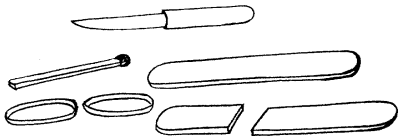
2-सेमी चौड़ी और 8-सेमी लंबी कार्डशीट की तीन पट्टियां लें। उन्हे इकट्ठा करें और छोटी किनार के मध्य में एक छेद करें। छेद में एक स्पिलिट-पिन या चिट बटन डालें। इससे पट्टियां आपस में जुड़ी रहेंगी। अब पट्टियों पर क्रम से 'ब', 'स्' और 'ता' अक्षर लिखें। फिर पंखे के पीछे एक 'बस्ते' का चित्र बनायें।

बच्चे पंखे को खोलकर - अक्षरों को जोड़कर शब्द को पढ़ सकते हैं। फिर वे पंखे को पलटकर और उसके चित्र को देखकर उस शब्द के सही होने की पुष्टि भी कर सकते हैं।

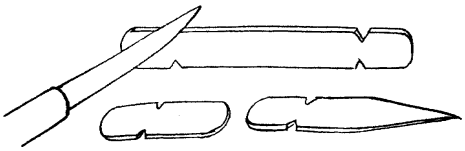


बटन वाला चाकू

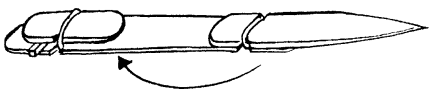
बटन दबाते ही यह चाकू झट से खुलता है। यह रामपुरी चाकू बच्चों का मनपसंद खिलौना है।



1 बटन वाले चाकू को बनाने के लिये आपको दो ऑइसक्रीम स्टिक्स, दो छोटे रबर-बैंड, एक तीली और एक ब्लेड या चाकू की जरूरत होगी। सबसे पहले एक ऑइसक्रीम स्टिक को छोर से 3-सेमी की दूरी पर काटें।

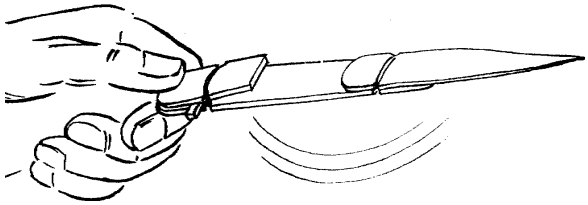


2 ऑइसक्रीम स्टिक्स में चित्र में दिखाये अनुसार खांचे बनायें। लंबे टुकड़े के एक छोर को पतला करें जिससे कि वो चाकू के फल जैसा दिखे।



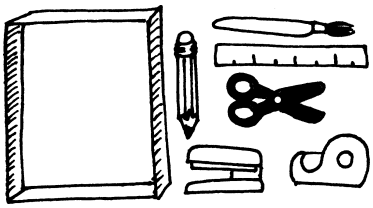
3 कटी ऑइसक्रीम स्टिक के टुकड़ों को बड़ी स्टिक पर दो रबर-बैंडों की सहायता से फंसायें। फिर छोटे टुकड़े और बड़ी स्टिक के बीच एक माचिस की तीली का टुकड़ा घुसायें। इससे एक टेक और ताला बनेगा। आप इसे दबाकर चाकू को खोल और बंद कर पायेंगे।

4 अब चाकू के फल को घुमायें और उसे ताले में फंसायें।



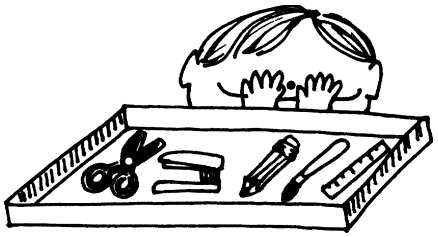
5 इस स्थिति में अगर आप बायें हाथ वाले बटन को दबायेंगे तो चाकू एक झटके से खुलकर आपको आश्चर्य में डाल देगा।

क्या गायब?



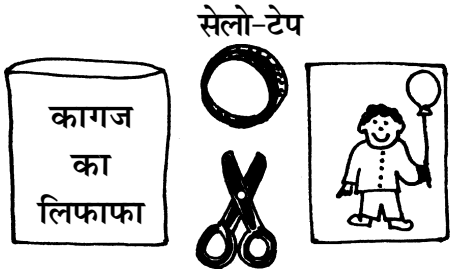
1 इस खेल के लिए आपको एक बड़ी थाली के साथ-साथ बहुत सी अलग-अलग चीजों की जरूरत होगी।

2 पहले आप चीजों को थाली में सजायें। फिर अपने मित्र से चीजों को खूब गौर से देखने को कहें।

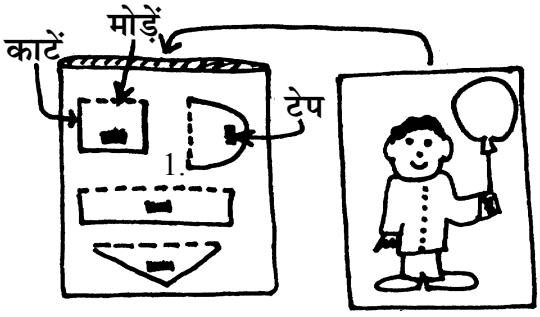


3 मित्र से कुछ देर आंखें बंद करने को कहें। इस बीच आप थाली में से कोई एक चीज निकाल लें। उसके बाद आप मित्र से आंखें खोलकर गायब चीज का नाम बताने को कहें।

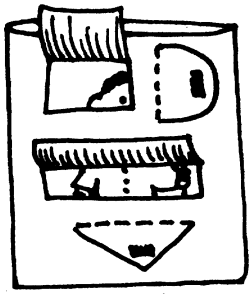
खिड़की



1 एक कार्डशीट पर मोटे स्केच-पेन से एक चित्र बनायें। आप चाहें तो चित्र की जगह किसी पत्रिका की तस्वीर भी इस्तेमाल कर सकते हैं।

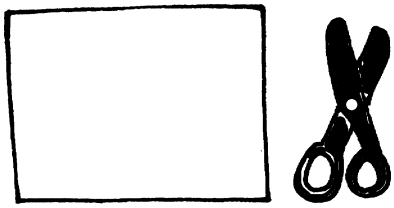


2 फिर एक भूरा लिफाफा लेकर उसमें कुछ खिड़कियां काटें। खिड़कियों पर सेलो-टेप के कब्जे लगायें जिससे कि वो खुल सकें और बंद हो सकें। फिर चित्र को लिफाफे में डालें।

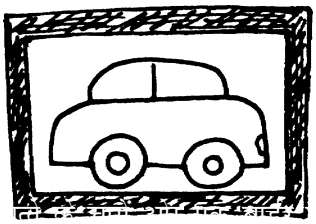


3 अब आपका मित्र खिड़कियों में से झांक-झांक चित्र के हिस्सों को देखे और फिर पूरा चित्र पहचाने।

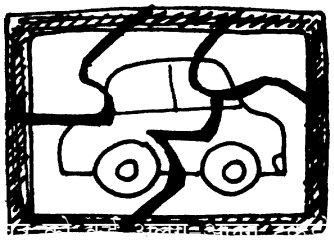
टुकड़े जोड़ें



1 इस 'जिग-सॉ' पहेली को बनाने के लिये आपको गत्ता (फाइल-कवर) स्केच-पेन और कैंची चाहिये होगी।



2 गत्ते के चारों ओर एक बार्डर बनायें। फिर बीच में अपनी पसंद का कोई चित्र बनायें।

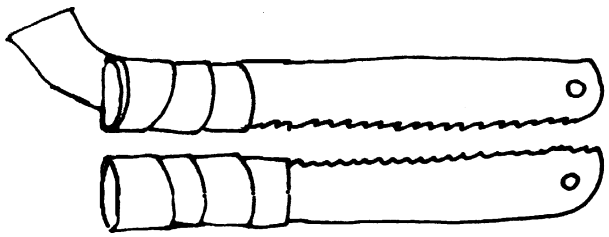


3 चित्र को कई अलग-अलग टुकड़ों में काटें। फिर अपने मित्र से टुकड़ों को जोड़ कर पूरा चित्र बनाने को कहें।

हैक-सॉ ब्लेड

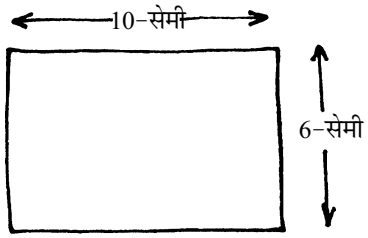
लोहा काटने वाली आरी (हैक-सॉ) के पुराने और टूटे ब्लेड बहुत काम के होते हैं। उनके टूटे सिरे पर कपड़ा और सुतली लपेट कर आप एक हैंडिल बना सकते हैं।

मंहगे औजारों के कारण अक्सर स्कूलों और घरों में वर्कशाप बनाना संभव नहीं होता है। भारत में टूटे हैक-सॉ के ब्लेड को धार लगाकर काटने के लिये अच्छे चाकू बनाये जाते हैं।

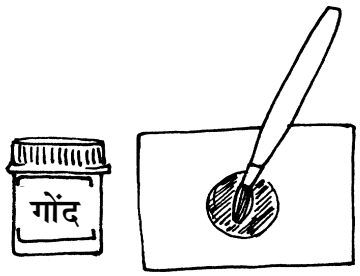


सूंघो और बूझो

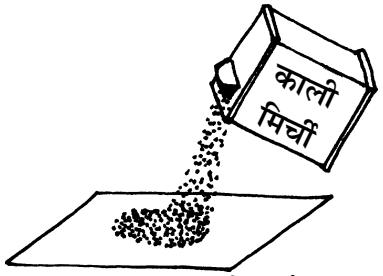
इस मजेदार खेल में अलग-अलग चीजों को उनकी खुशबू से पहचानना होता है।
इन प्रयोगों में तेज सुगंध वाली चीजें - अचार, हींग, पीपरमेंट, पान-मसाला, ओडोमौस, अमृतांजन आदि का उपयोग करें।



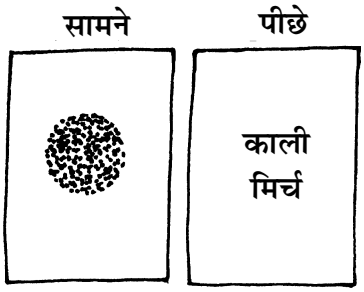
1 कुछ कार्ड लें जो 6-सेमी चौड़े और 10-सेमी लंबे हों।



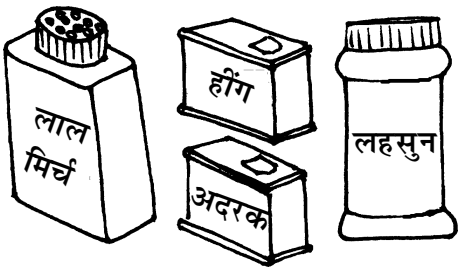
2 कार्ड पर एक ओर 3-सेमी व्यास का गोंद (या फेवीकाल) का गोला बनायें।



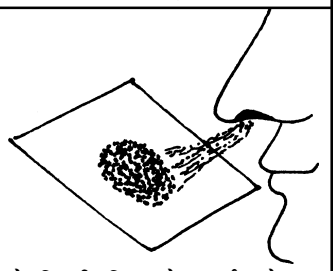
3 उस पर काली मिर्च का पाउडर छिड़कें।



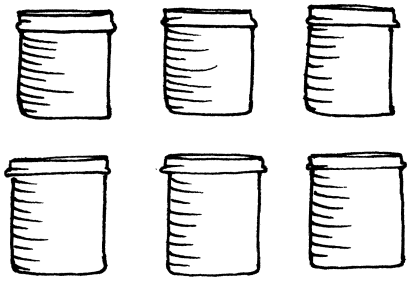
4 कार्ड पर उल्टी ओर स्केच-पेन से 'काली-मिर्च' लिखें।



5 इस तरह अलग-अलग खुशबुओं वाली चीजों के खूब सारे कार्ड बनायें।

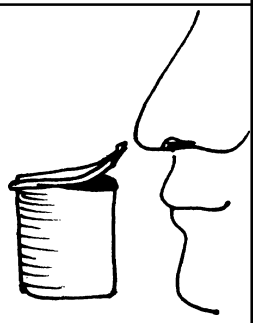


6 अपने किसी मित्र से कार्ड को सूंघकर उस चीज को पहचानने को कहें। फिर कार्ड को पलट कर वस्तु के सही होने की पुष्टि करें।



7 काले रंग की फिल्म रील की कुछ प्लास्टिक डिब्बियां इकट्ठी करें।

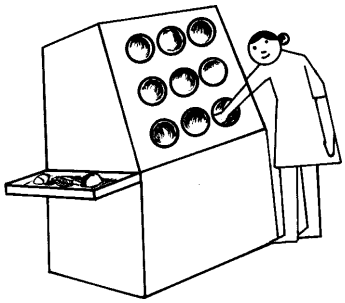
8 हरेक डिब्बी में अलग खुशबूदार पदार्थ का नमूना रखें। फिर डिब्बियों के ढक्कनों को कुछ घंटों तक कस कर बंद रखें।



9 अपने मित्र से केवल सूंघकर पदार्थ को पहचानने को कहें। डिब्बी को संभाल कर खोलें जिससे कि उसके अंदर रखी चीज दिखे नहीं।

छूकर बताओ

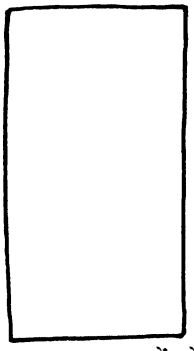
कुछ जानी-पहचानी चीजों को दराजों में इस प्रकार रखें जिससे बच्चे उन्हें देख नहीं सकें परंतु उन्हें छूकर महसूस कर सकें। फिर बच्चे केवल छूकर उस वस्तु का नाम बतायें। वो इस अनुभव को अपने आसपास के परिवेश में पायी चीजों के साथ भी जोड़ें।



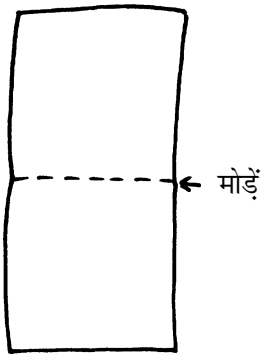
(चित्र: विक्रम साराभाई कम्यूनिटी साइंस सेंटर)

छोटी सी फिल्म

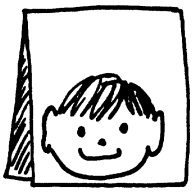
आंखों के सामने से चित्र के हटने के बाद भी उसकी छवि दिमाग में कुछ क्षण के लिये बनी रहती है। इसे 'दृष्टिभ्रम' कहते हैं। सिनेमा की रील में 'एक्शन' दिखाने के लिये बहुत से छोटे-छोटे फ्रेम होते हैं। परंतु आप दो ही फ्रेम में एक 'एक्शन फिल्म' का मजा ले सकते हैं।



1 कागज का टुकड़ा लें जो 8-सेमी चौड़ा और 20-सेमी लंबा हो।

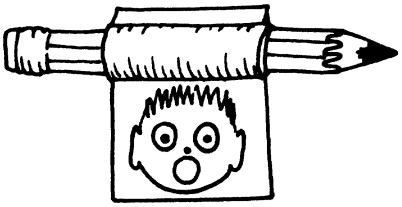


2 कागज को आधे में मोड़ें।

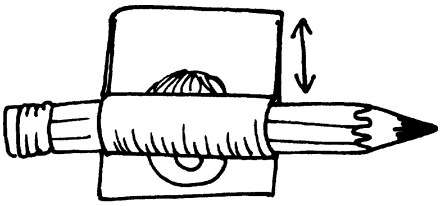


3 किसी ऐसी क्रिया या 'एक्शन' के बारे में सोचें जिसे दो सरल चित्रों में दर्शाया जा सके। पहले चित्र को ऊपर वाले कागज पर बनायें।

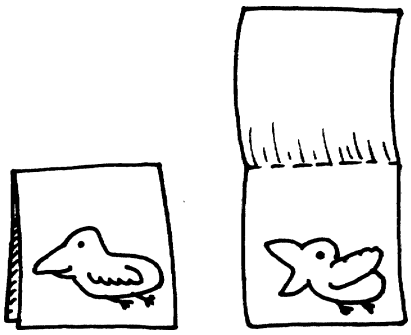
4 दूसरा चित्र नीचे वाले कागज पर बनायें। दूसरा चित्र पहले वाले के एकदम नीचे हो। चित्र का केवल वो हिस्सा ही बदलें जिसे आप चलता हुआ देखना चाहते हैं।



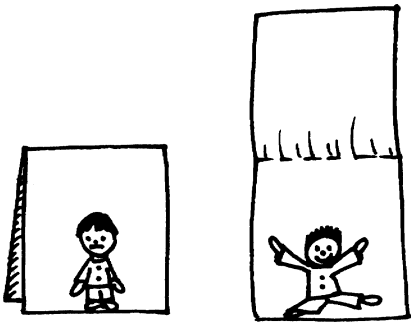
5 अब ऊपरी तह को पेंसिल पर गोल-गोल मोड़ें।



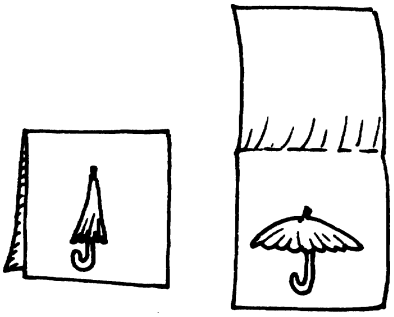
6 पेंसिल को तेजी से ऊपर-नीचे करें जिससे कागज खुले और बंद हो।



7 कई छोटी-छोटी फिल्में बनायें। एक चिड़िया को उड़ते हुये दिखायें।



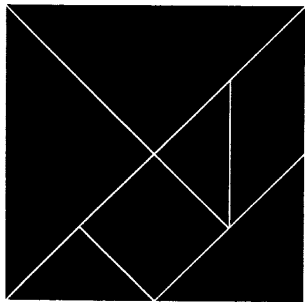
8 या फिर किसी लड़के को कूदते हुये दिखायें।



9 या फिर छतरी को खुलते और बंद होते हुये दिखायें।

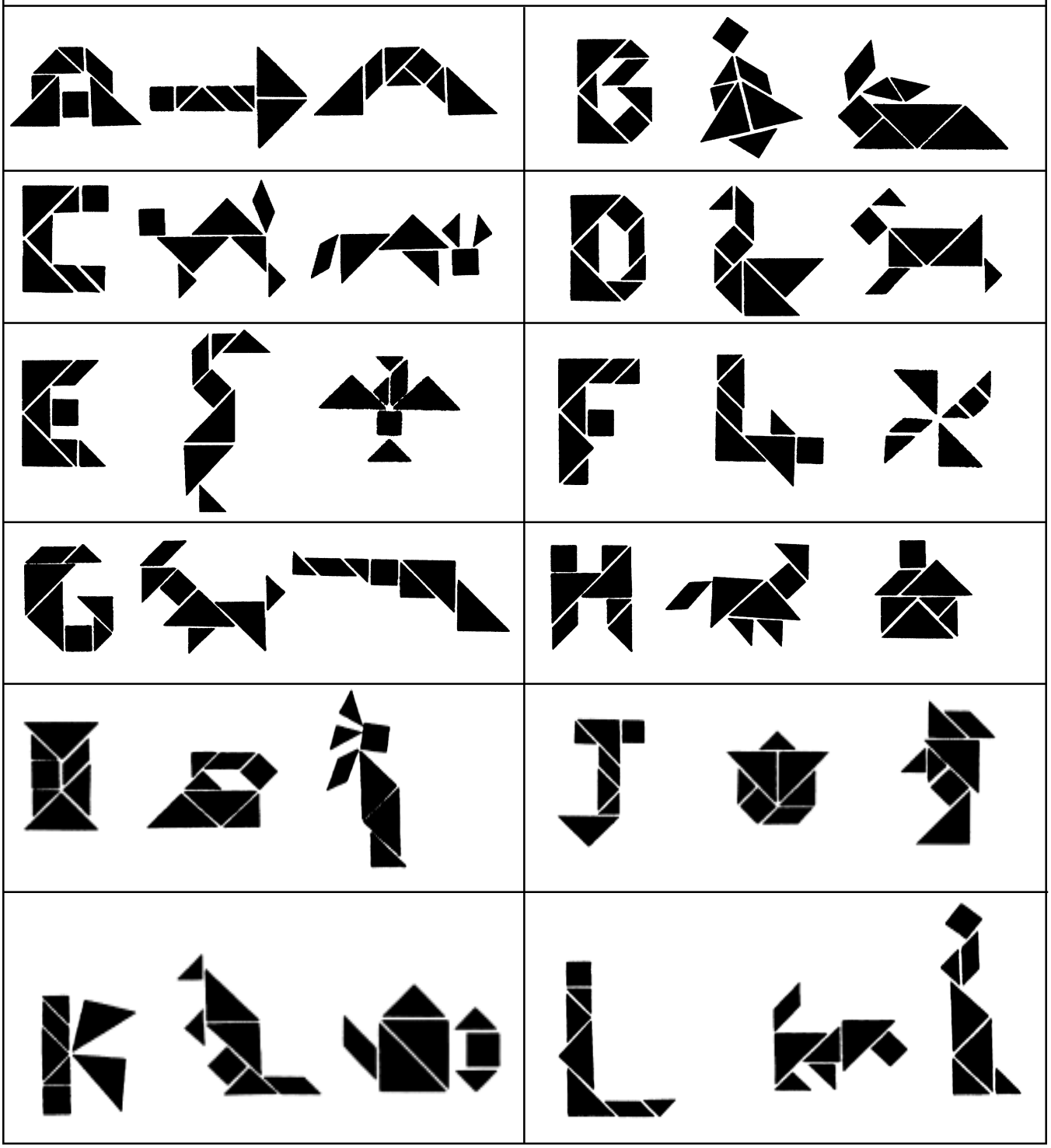
तीन-आयामी चित्र

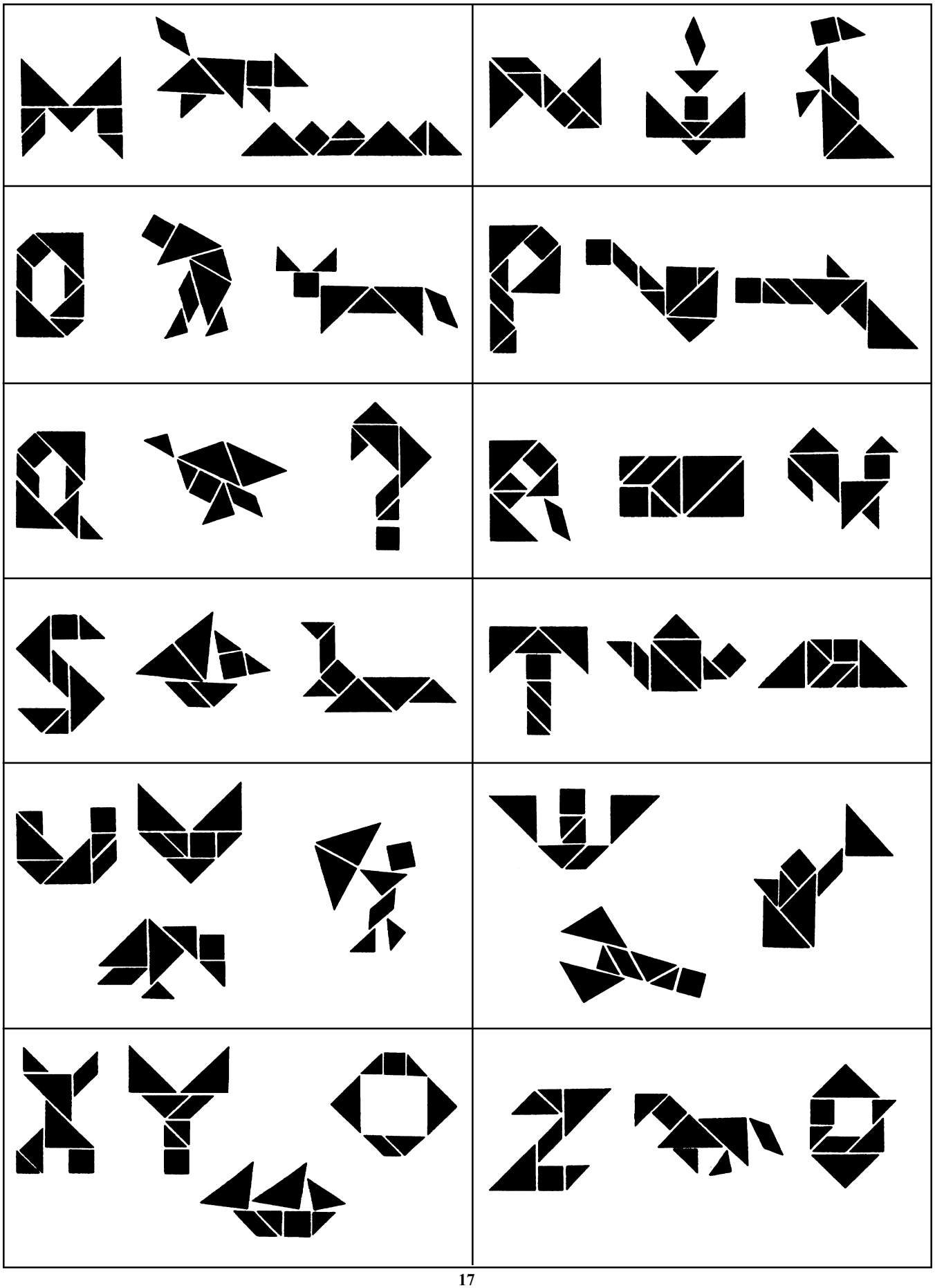
मोटे कागज से कुछ तीन-आयामी चित्र बनायें। इसके लिये कार्डशीट पर घर, पेड़, जानवर इत्यादि बनायें। चित्रों को काटें, पर बिंदी वाली (मुड़ने वाली) लाइनों को नहीं काटें। काटने के लिये किसी धारदार चाकू या ब्लेड का उपयोग करें। इस तरीके से आप आसानी से तीन-आयामी कार्ड बना सकते हैं।



सात टुकड़े, कितने मुखड़े?

चीनी पहेली टैनग्राम हजारों साल पुरानी है। टैनग्राम – एक वर्ग को सात टुकड़ों में काट कर बनता है। इस पहेली में हर बार वर्ग के सातों टुकड़ों से पक्षी, घर, नाव, लोग और ज्यामिति की आकृतियां बनायी जाती हैं। हरेक आकृति में सातों टुकड़े लगते हैं – न कम, न ज्यादा। टैनग्राम ने साधारण लोगों के अलावा गणितज्ञों का ध्यान भी खींचा है। आप सोच रहे होंगे कि यहां पहेलियों के केवल हल ही क्यों दिये गये हैं। आप उन्हें आसानी से पहेलियों में बदल सकते हैं। उसके लिये आपको केवल बीच की सफेद लाइनों को काला करना होगा! थोड़ा सावधान रहें क्योंकि टैनग्राम की लत लगना बहुत आसान है! इन सातों टुकड़ों से पूरा परिवार घंटों खेल सकता है!





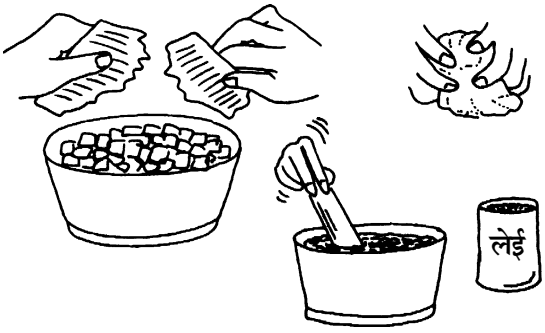
मॉडलिंग के साज-सामान

मैदा की लेई

आप मैदा से अच्छी लेई बना सकते हैं। मैदा की जगह आप गेहूं या मक्का का आटा भी उपयोग कर सकते हैं। पहले मैदा को छान लें, जिससे उसकी सारी रोड़ियां खत्म हो जायें। एक बर्तन में थोड़ा पानी लेकर उसमें धीरे-धीरे करके मैदा मिलायें। अंतिम मिश्रण कढ़ी या पतली क्रीम जितना गाढ़ा हो। अब हल्की आग पर मिश्रण को उबलने दें। मिश्रण को लगातार चलाते रहें। इससे लेई में गांठें नहीं पड़ेंगी। उपयोग करने से पहले लेई को ठंडा होने दें। भविष्य में लेई को इस्तेमाल करने के लिये उसे एक डिब्बे में बंद करके फ्रिज में रख दें।

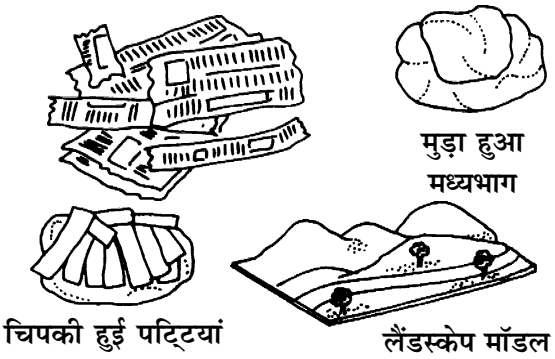
कागज की लुग्दी

अखबार के कागज के छोटे टुकड़ों को आधे दिन के लिये पानी में भिगोयें। फिर उन्हें रगड़ें, पीसें, जिससे उसकी महीन लुग्दी बन जाये। लुग्दी को दबाकर उसका पानी निचोड़ दें। लुग्दी में थोड़ी लेई (या फेवीकोल) मिलायें। इस लुग्दी से आप कई मॉडल बना सकते हैं।



कागज की पट्टियों के मॉडल

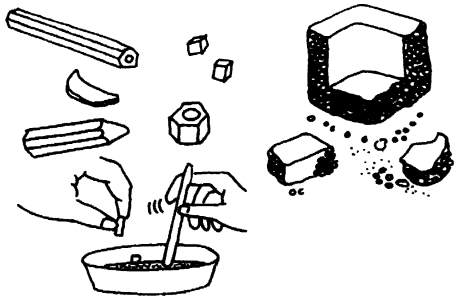
पुराने अखबारों की पट्टियां फाड़ें और उन पर मैदा की लेई लगायें। अखबार को मोड़कर गेंद या कोई अन्य आकार दें। इसे आधार बनाकर आप मॉडल बनायें। अखबार की पट्टियां चिपका-चिपकाकर मॉडल को आगे बढ़ायें।



पॉलीस्टायरीन सीमेंट

पारदर्शी बालपेन की बॉडी अक्सर पॉलीस्टायरीन की बनी होती है। कुछ पॉलीस्टायरीन के टुकड़ों और थरमोकोल को थोड़े से पेट्रोल में घोलें। इससे प्लास्टिक चिपकाने का गोंद बन जायेगा।

प्राकृतिक रबर को पेट्रोल में घोलने से 'रबर' सल्यूशन बन जायेगा। इससे आप रबर की चीजों को चिपका सकते हैं।



कागज की लुग्दी

एक-भाग चावल को तीन-भाग पानी में डालें और पकायें। चावल पकने के बाद उसके माढ़ को छान कर निकाल दें। पका चावल ठंडा होने पर गाढ़ा हो जायेगा। पके चावल को मोटे छेदों वाले कपड़े (या छलनी) में से दबाकर निकालें। दबाने से चावल के कण टूट जायेंगे और उनकी लुग्दी बन जायेगी। ठंडा करने पर पके चावल की लुग्दी का अच्छा गोंद बनेगा।

कागज की लुग्दी

पैपिये मॉशे एक फ्रेंच शब्द है। उसका मतलब होता है, 'चबाया हुआ कागज'। इससे तरह-तरह के मॉडल बनाये जा सकते हैं। इसे बनाने का तरीका यहां दिया है। इसके लिये आपको कागज और लेई की जरूरत होगी। पहले आटे या मैदा को पानी में घोलकर पतले दही जैसा मिश्रण बनायें। मिश्रण को आग पर रखकर उबालें और उसे लगातार चलाते रहें। उसके बाद पुराने अखबार के छोटे-छोटे टुकड़े फाड़ें और उन्हें पानी में भिगो दें। फिर लुग्दी के पानी को निचोड़ कर उसे सिलबट्टे पर रगड़ का पीसें।

चित्र में दिखाये अनुपात के अनुसार लुग्दी में लेई मिलायें।

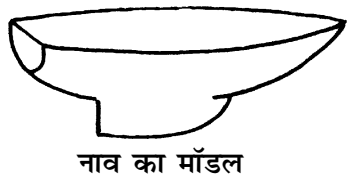
1 छह अखबारों को छोटे-छोटे टुकड़ों में फाड़ें।

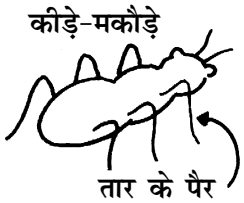
2 उन्हें चौबिस घंटे के लिये पानी में भिगो कर रखें।

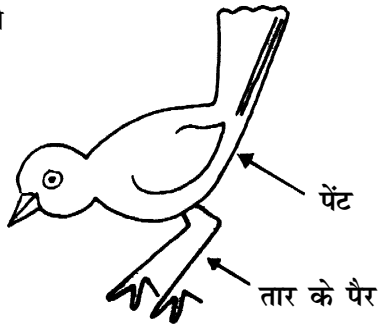
3 लुग्दी को सिलबट्टे पर पीसें।

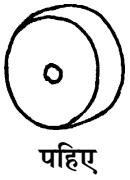
4 लुग्दी का सारा पानी निचोड़ें और उसमें लेई मिलायें।

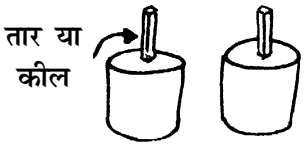
विज्ञान सीखने के लिये कई उपयोगी चीजों को कागज की लुग्दी से बनाया जा सकता है। लुग्दी सूखने पर सख्त हो जाती है और जल्दी टूटती नहीं है। यहां पर विज्ञान के कुछ सरल मॉडल दर्शाये गये हैं। आप अपने सोच से भी कई नये मॉडल बना सकते हैं।


नाव का मॉडल

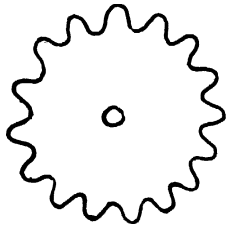


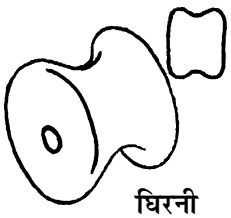



पहिए



बाट


गेयर


घिरनी

ठोस ज्यामितीय आकृतियां

घर्षण का खिलौना

इसे खिलौने को बनाना सरल है। यह घर्षण पर आधारित है। गीली मिट्टी का एक लौंदा ले। उससे 10-सेमी लंबा, 5-सेमी चौड़ा और 3-सेमी मोटा ठोस गुटका बनायें। जब मिट्टी सूखने के करीब हो तो एक पेंसिल से उसमें चित्र में दिखाये अनुसार एक कोण पर छेद करें। फिर उसी तरह नीचे से भी छेद करें, जिससे कि दोनों छेद आपस में मिल जायें। इस छेद में से एक डोर पिरोयें। जब आप डोर को ढील देंगे तो गुटका नीचे सिरकेगा और डोर को तानने पर वो रुक जायेगा।

(चित्र: डेविड हौसब्रो)

शरीर के अंग, कपड़े के संग

तोता

1924 में लिखी, नोबल पुरस्कार विजेता रबीन्द्रनाथ ठाकुर की यह कहानी, वर्तमान शिक्षा की कलई खोलती है!

एक पक्षी था। वह बड़ा मूर्ख था। गाता तो था, पर शास्त्र नहीं पढ़ता था। फुदकता और उड़ता था मगर यह नहीं जानता था कि कायदा-कानून किसे कहते हैं।

राजा ने कहा, 'ऐसा पक्षी किस काम का? जंगल के फल खाकर जो शाही फलों के बाग में नुकसान पहुंचाये।'

मंत्री को बुलाकर आदेश दिया, 'इस पक्षी को शिक्षा दो।'

और उस पक्षी को शिक्षा देने का जिम्मा सौंपा गया - राजा के भानजों को।

पंडितों की सभा जुटी। जमकर विचार-विमर्श हुआ। बड़ी ज्वलंत समस्या थी, 'उस पक्षी की अशिक्षा का कारण क्या है?' इस बात पर खूब बहस हुई। बड़े-बड़े पंडितों ने चर्चा में हिस्सा लिया। सभी ने एक स्वर में कहा, 'यह पक्षी छोटा सा घोंसला बनाता है। वह इतना छोटा है कि उसमें विद्या जैसी भारी-भरकम चीज रखने की जगह ही कहां है? इसलिये सबसे पहली जरूरत यह है - इस पक्षी के लिये एक शानदार पिंजड़े का निर्माण किया जाये।'

राजपंडितों का सुझाव एकदम अनूठा था। उन्हें अपार दक्षिणा मिली और वे बेइंतहा खुश होकर अपने-अपने घर लौट गये।

सुनार बैठा पिंजड़ा बनाने। पिंजड़ा ऐसा अद्‌भुत बना कि देश-विदेश के लोग उसे देखने के लिये टूट पड़े।

सौंदर्य के पारखी जो थे! किसी ने कहा, 'शिक्षा की तो हद हो गयी!' किसी ने कहा, 'शिक्षा न भी तो क्या, पिंजड़ा तो बन ही गया। पक्षी के भाग्य का सब चमत्कार है!' सुनार को थैलियां भर-भर कर बख्शीश मिली।

पंडितगण बैठे पक्षी को विद्या सिखाने। कहने लगे, 'थोड़े से काम नहीं चलेगा। पक्षी को पढ़ाना क्या कोई मामूली बात है?'

आज्ञाकारी भानजे तो बस आज्ञा का ही इंतजार कर रहे थे। तत्काल पोथी लिखने वालों को बुलाया गया। फौरन पोथियों की नकल का काम शुरू हो गया। फिर नकलों की भी नकल। नकल-दर-नकल। देखते-देखते पोथियों का पहाड़ खड़ा हो गया।

जिसने भी देखा उसने गला फुलाकर प्रशंसा की, 'शाबाश! शाबाश! विद्या रखने की अब जगह ही कहां है?'

नकल-नवीसों को पारितोषक मिला - बैलगाड़ियां भर-भर कर। किसी के घर में कोई कमी नहीं रही।

बेशकीमती पिंजड़े की चौकसी के लिये भानजों को बहुत चिंता सता रही थी। एक तरफ चिंता और दूसरी ओर व्यस्तता। उनके जिम्मे बहुत से काम थे - सफाई का काम। मरम्मत का काम। काम ही काम। लाजवाब सलीके से, बेहद करीने से, पिंजड़े की झाड़-पोंछ व चमचमाती पालिश देखने के बाद लोगों ने कहा, 'उन्नति हो रही है।'

बड़ा काम ज्यादा आदमियों से ही सम्पन्न होता है, सो उस बड़े काम के लिये दिन-ब-दिन आदमियों की संख्या बढ़ती रही। फिर आदमियों के काम की देख-रेख के लिये और ज्यादा आदमी बढ़ाये गये। वे हर महीने मोटी-मोटी तनख्वाह लेकर भारी-भारी रजिस्टर भरने लगे, सो भरते ही गये।

सभी लोगों के ममेरे, चचेरे व मौसेरे भाई हवेली और कोठियों में गद्‌दे बिछाकर आराम फरमाने लगे!

संसार में कई तरह के अभाव हैं पर टीका-टिप्पणी करने वाले निंदकों की कमी नहीं है। निंदक बेशुमार हैं। जरूरत से ज्यादा। उन्होंने कहा, 'पिंजड़े की तो उन्नति हो रही है, मगर पक्षी की देखभाल करने वाला कोई नहीं है।'

राजा को भनक पड़ी। उन्होंने सबसे अधिक जिम्मेदार भानजे को बुलाकर कहा, 'मेरे राजदुलारे, मैं यह क्या सुन रहा हूं?'

भानजे ने सहज भाव से निवेदन किया, 'महाराज, आप तो ईश्वर की तरह सब कुछ जानते हैं। फिर भी अगर आप सच्चाई का पता लगाना चाहते हैं तो बुलवाईये सुनारों को, पंडितों को, नकल-नवीसों को, बुलवाईये मरम्मत करने वालों को, बुलवाईये चौकसी करने वालों को। निठल्ले निंदकों के पास और काम ही क्या है? उन्हें खाने को नहीं मिलता इसलिये निंदा करते हैं।'

जवाब सुनकर राजा ने स्थिति का जायजा लिया, गहराई से समझा और भानजे के गले में सोने का बहुमूल्य हार पहना दिया।

शिक्षा कितनी तेजी से चल रही है, उसकी असलियत जानने की राजा की इच्छा हुई कि स्वयं अपनी नजरों से छानबीन करें।

इसलिये एक दिन वह अपने एक विश्वस्त मंत्री, दीवान और मित्रों के साथ विद्याशाला का मुआयना करने गये।

उनके दर्शन होते ही डयोढ़ी के पास बज उठे - शंख, घड़ियाल, ठाक, ढोल, तासे, तुरही, नगाड़े, कांसे, बंशी, मृदंग, खोल और करताल। पंडितगण गला फाड़-फाड़ कर चुटिया हिला-हिलाकर मंत्र पाठ करने लगे। मिस्त्री, मजदूर, सुनार, नकल-नवीस, पहरेदार और उन सबके बीच ममेरे, चचेरे व मौसेरे भाई बुलंद स्वर में जय-जयकार करने लगे।

बड़ा भानजा बोला, 'महाराज, गौर फरमाइये, सारा तामझाम आंखों के सामने है। कुछ भी छिपा नहीं रह सकता, फिर आपकी आंखें तो पर्वत को भी भेदकर साफ देख सकती हैं।'

महाराज बेहद खुश होकर लौट पड़े। डयोढ़ी को पार करने के बाद हाथी पर सवार होने वाले ही थे कि झुरमुट की ओट में दुबका निंदक बोल उठा, 'हुजूर, आपने पक्षी को देखा ही नहीं!'

पहले तो महाराजा कुछ चौंके फिर बोले, 'अरे, यह तो मैं भूल ही गया। पक्षी को देखने का तो ध्यान ही नहीं रहा।'

लौटकर पंडितों से पूछा, 'पक्षी को तुम लोग कैसे सिखाते हो, क्या सिखाते हो? जरा उसे देखने की इच्छा हो रही है।'

राजा की इच्छानुसार उन्हें सब कुछ दिखाया गया और वह सब कुछ देखकर बेइन्तहा खुश हुये। परंतु पक्षी को सिखाने का तामझाम इतना बड़ा था, कि पक्षी कहीं नजर ही नहीं आ रहा था। राजा ने भी सोचा अब उसे देखने की जरूरत ही क्या है? राजा बुद्धिमान था, वह तुरंत ताड़ गया कि बंदोबस्त में किसी तरह की कोई कमी नहीं है।

पिंजड़े में न दाना था न पानी। थी केवल विद्या की भरमार। ढेर सारी पोथियों के ढेर सारे पन्ने, फाड़-फाड़ कर कलम की नोक से पक्षी के मुंह में ठूंसे जा रहे थे। गाना तो बंद ही था। चीखने-चिल्लाने की भी कोई गुंजाइश नहीं थी।

इस बार राजा ने 'कन-उमेठी' सरदार को आदेश दिया कि वह निंदक के दोनों कानों को अच्छी तरह खींच दे।

पक्षी दिन-ब-दिन, पढ़े-लिखे लोगों के व्यवहार के कारण, अधमरी स्थिति में पहुंच गया। लोग समझ गये कि प्रगति काफी आशाजनक है। परंतु पक्षी की अपनी प्रकृति थी। पक्षी पूर्व दिशा में सूर्य के उजाले की ओर टुकर-टुकर देखता और पागलों की तरह जंगली तरीके से अपने पंख फड़फड़ाता रहा। इतना ही नहीं, कभी-कभार यह भी देखने में आया कि वह अपनी चोंच की नोक से अमूल्य पिंजड़े की छड़ काटने की चेष्टा करता है।

पहरे पर लगे कोतवाल ने जब यह देखा तो वह भृकुटी तान कर चिल्लाया, 'यह कैसी गुस्ताखी है!'

तब विद्याशाला - यानी पक्षी के स्कूल में छेनी-हथौड़ा लेकर लोहार हाजिर हुआ। फिर ठकाठक और धमाधम का उम्दा संगीत शुरू हुआ। और देखते-ही-देखते लोहे की जंजीर तैयार हो गयी। फिर देखते-देखते पक्षी के पंख भी काट दिये गये।

राजा के तुनक-मिजाज संबंधियों ने हंडिया सा मुंह बनाकर, सिर हिलाते हुए कहा, 'इस राज्य के पक्षियों की बात न पूछो। अक्ल तो उनमें पहले से ही नहीं थी। परंतु अब तो कृतज्ञता भी नहीं रही।'

लोहार की आमदनी दिन-ब-दिन बढ़ती गयी और लोहारिन की देह पर सोने के जेवर जगमगाने लगे। कोतवाल की लाजवाब होशियारी देखकर राजा ने उसे बड़ा ईनाम दिया।

पक्षी मर गया। कब मरा, किसी भी इतिहासकार को उसकी सही तिथि का पता नहीं चला।

राजा ने सबसे बड़े भानजे को बुलाकर पूछा, 'राजा बेटे, यह मैं क्या सुन रहा हूं?'

भानजे ने हाथ जोड़ कर विनती की, 'महाराज, पक्षी की शिक्षा संपूर्ण हुई। अब न वो फुदकता है, न उड़ता है!'

राजा ने कहा, 'एक बार पक्षी को लाकर दिखाओ।' पक्षी आया। साथ में कोतवाल, प्यादे और घुड़सवार।

राजा ने उंगली से पक्षी को दबाया। न उसके मुंह से हां-हूं हुई, न हल्की सी सिसकी ही निकली और न उसके पंख विहीन देह में कोई हरकत हुई। केवल उसके पेट में पोथियों के सूखे पन्ने खरखराहट सी करने लगे।

बाहर, नये वसंत की दक्खिनी बयार में सारी कलियों, सारे फूलों ने एक गहरी आंह भरी।

उन्हें नंबरों से प्यार था

एक महान गणितज्ञ की असाधारण कहानी।

पॉल इरडौश हमेशा दुनिया के महानतम गणितज्ञों में गिने जायेंगे। 'बुढ़ापे की पहली निशानी है,' इरडौश अक्सर कहते, 'जब आदमी गणित की प्रमेय भूलने लगे। दूसरी निशानी है जब वो पैंट के बटन बंद करना भूल जाये। और तीसरी निशानी है जब वो पैंट के बटन कैसे खोलते हैं यही भूल जाये।' इरडौश भाग्यशाली थे। बुढ़ापे की पहली निशानी से उन्हें कभी नहीं गुजरना पड़ा। संपूर्ण इतिहास में उन्होंने शायद गणित की सबसे अधिक समस्याओं का अध्ययन किया। उन्होंने कुल मिलाकर 1475 शोधपत्र लिखे। हरेक शोधपत्र उन्हें मुंह-जुबानी याद था और वो उसके बारे में विस्तार से बता सकते थे। कॉफी पीकर और दवाईयां खाकर इरडौश हफ्ते में सात दिन, रोजाना 19 घंटे गणित की गुत्थियां सुलझाते। इरडौश के अनुसार, 'गणितज्ञ एक ऐसी मशीन है जो कॉफी के प्यालों को प्रमेयों में बदलता है!' जब उनके मित्र उनसे कुछ चैन लेने और आराम करने का आग्रह कहते तो वो उन्हें हमेशा वही टका सा जवाब मिलता, 'कब्र में आराम करने का बहुत वक्त मिलेगा।' इरडौश हमेशा सूक्तियों में ही बातें करते थे।

लॉइफ पत्रिका ने उनके बारे में लिखा, 'इरडौश को नंबरों से कुछ उसी तरह का लगाव था जैसे कुछ लोगों को अपने बच्चों से होता है। उन्हें नंबरों से असीमित प्यार था। परंतु बहुत मेहनत-मशक्कत और अपना पैना दिमाग लगाने के बाद भी वो उन्हें पूरी तरह समझ पाने में असमर्थ थे। वैसे इरडौश का कोई बच्चा नहीं था - पत्नी, नौकरी, शौक, घर-बार कुछ भी नहीं था। और नंबरों ने उनके इस प्यार को भरपूर लौटाया भी। इरडौश ने नंबरों के गहरे रहस्यों को खोज निकाला। वो इस शताब्दी के महानतम गणितज्ञ थे। साठ सालों तक, एक फटी अटैची में अपना सामान डाले वो चारों महाद्वीपों के चक्कर काटते रहे। वो गणित की उम्दा समस्याओं और मौलिक गणितज्ञों की खोज में एक विश्वविद्यालय से दूसरे शोध-केंद्र में भटकते रहे। उनकी कार्य-पद्धति कुछ-कुछ इस प्रकार थी। वो किसी प्रसिद्ध गणितज्ञ का दरवाजा खटखटाते और कहते, 'मेरा दिमाग खुला है।' वो एक-दो दिनों तक अपने मेहमान के साथ काम करते। फिर या तो वो उससे ऊब जाते या फिर उनका मेहमान उनसे तंग आ जाता। और फिर इरडौश किसी अन्य महान गणितज्ञ के दरवाजे पर दस्तक देते। इरडौश का आदर्श वाक्य, 'नया शहर, नयी औरत' नहीं, बल्कि 'नया पल, नया हल' था। इरडौश को महिलाओं के बारे में कभी सोचने का वक्त ही नहीं मिला। उन्होंने कभी शादी नहीं की। गणित उनकी एकमात्र प्रेयसी थी।

पॉल इरडौश 26 मार्च 1913 को, बुडापेस्ट में जन्मे। उनके माता-पिता दोनों हाई-स्कूल में गणित पढ़ाते थे। पॉल इरडौश के जन्म के समय उनकी दो बड़ी बहनों की उम्र 3 और 5 वर्ष की थी। दोनों बहनें स्कारलेट ज्वर की शिकार हुयीं और एक ही दिन में चल बसीं। तीनों बच्चों में दोनों बहनों को ज्यादा होशियार समझा जाता था। जब इरडौश केवल डेढ़ साल के थे तभी उनके पिता को रूसी सेना ने गिरफ्तार करके छह वर्ष के लिये साइबेरिया भेज दिया। तेरह साल की उम्र तक इरडौश की मां ने उन्हें स्कूल नहीं भेजा। मां को डर था कि कहीं इरडौश को भी स्कूल में संक्रामक रोग न लग जाये।

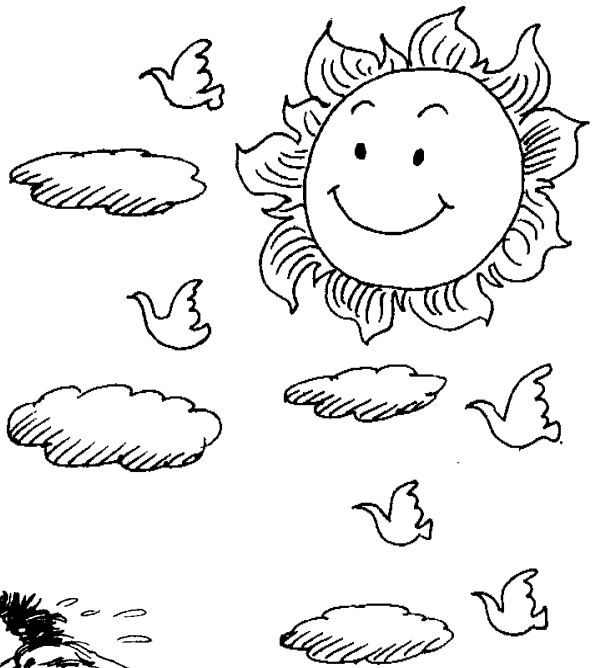
घर पर समय का कोई अभाव नहीं था। बचपन में इरडौश दिन भर अपने दिमाग में गणित की समस्यायें हल किया करते थे। वो तीन अंकों वाली दो संख्याओं का दिमागी गुणा करके घर में आने वालों का मनोरंजन करते थे। वो रिश्तेदारों की उम्र पूछते और झट से उसे 'सेकंड' में बदल कर उन्हें हैरत में डाल देते! चार साल की उम्र में वो प्राइम नंबरों (2, 3, 5, 7, 11 और 17 जैसी संख्यायें जिन्हें केवल खुद से या फिर 1 से ही भाग दिया जा सकता है) के नमूने खोजने लगे। बस तब से जीवन भर वो नंबरों के साथ दिमागी कुश्ती लड़ते रहे। वो सही मायनों में एक गणितीय संयासी बन गये। उन्होंने भौतिक सुखों को त्याग कर एक गणितीय सूफी, संत, संयासी की जिंदगी को अपनाया जिसका बस एक ध्येय था - गणितीय सच्चाईयों को उजागर करना।

बीसवीं शताब्दी की राजनैतिक घटनाओं ने कई बार उनकी जिंदगी को झंकझोरा। 1919 में जब वो छह साल के थे तब कम्यूनिस्ट क्रांति के बाद हंगरी में यहूदियों को तमाम परेशानियों का सामना करना पड़ा। एक दिन मां ने परेशान होकर कहा - 'चलो हम लोग भी इसाई बन जाते हैं।' इरडौश ने जवाब में कहा, 'आप चाहें जो कुछ भी करें, पर मैं जैसे पैदा हुआ था वही रहूंगा।' नात्सियों के आने से पहले इरडौश ने बुडापेस्ट छोड़ दिया था। यद्यपि इरडौश की मां युद्ध को झेल पायीं, परंतु उनके 5 में से 4 भाई-बहनों को नात्सियों ने मार डाला। इरडौश के पिता का भी दिल के दौरे से देहांत हो गया। इरडौश किसी भी देश को अपना वतन बना नहीं पाये। बस गणित की दुनिया ने ही उन्हें पनाह दी।

कागज पर चढ़ें, सूर्य तक पहुंचें...

वेस मैगी की एक कविता

एक कागज का पन्ना लें और उसे मोड़ें
उसे फिर मोड़ें
और दुबारा-दुबारा फिर मोड़ें
छठवें मोड़ पर कागज 1-सेंटीमीटर मोटा हो जायेगा।



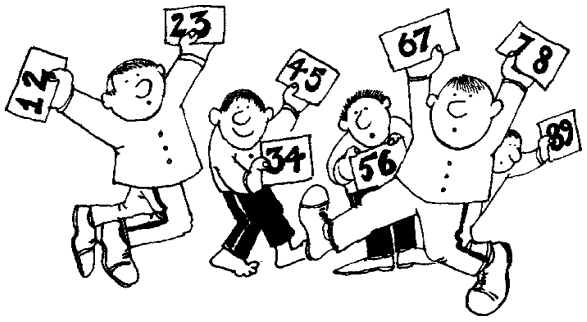
11 वें मोड़ पर
वो 32-सेंटीमीटर मोटा हो जायेगा,
और 15 वें मोड़ पर वो 5 मीटर ऊंचा हो जायेगा।

20 वें मोड़ पर उसकी ऊंचाई 160-मीटर की होगी।
24 वें मोड़ पर ढाई-किलोमीटर ऊंचा होगा,
और 30 वें मोड़ पर 160-किलोमीटर ऊंचा होगा,
35 वें मोड़ पर वो 5000-किलोमीटर ऊंचा होगा,
और 43 वें मोड़ पर वो चांद तक पहुंच जायेगा।

और 52 वें मोड़ पर
वो कागज, पृथ्वी से सूर्य
तक पहुंचेगा!
इसलिये, एक कागज का टुकड़ा लें
और उसे मोड़ें।
कर के देखें!

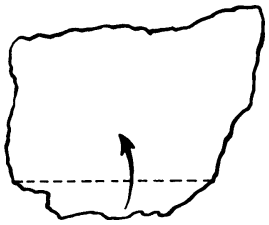
सौ तक

यह दो लोगों के खेलने के लिये एक बहुत मजेदार खेल है। इसका नाम है 'सौ तक' और इसे सीखना भी काफी आसान है। इस खेल को खेलते समय आप अपने मित्र से शुरू की चाल चलने को कहें। शुरुआत में उसे कागज पर 1 से 10 तक की कोई भी संख्या लिखनी होगी। उसके बाद आप भी 1 से 10 के बीच की कोई संख्या लिखें और दोनों संख्याओं को जोड़ें। उसके बाद फिर आपका दोस्त 1 से 10 के बीच की कोई संख्या लिखे और उसे पहली दो संख्याओं में जोड़ दे।

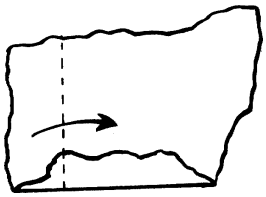


इस प्रकार आप दोनों एक-के-बाद-एक करके इस प्रक्रिया को दोहरायें। जो खिलाड़ी अंतिम संख्या को जोड़कर कुल योग को 100 बनायेगा वही जीतेगा। और अगर आप चाहें तो इस खेल को हर बार जीत सकते हैं! जीतने के लिये आपको सिर्फ इतना करना होगा: बस आप यह सुनिश्चित करें कि आपकी चाल के बाद संख्या का जोड़ 12, 23, 34, 45, 56, 67, 78 या 89 हो। जब आप इनमें से किसी भी एक संख्या तक पहुंच जायेंगे तो आपकी परेशानी खत्म हो जायेगी। फिर दूसरा खिलाड़ी जो भी नंबर लिखे आप उसमें ऐसी संख्या जोड़ें जिससे वो 11 बन जाये। एक बार आप 89 पर पहुंच जायें फिर आपका प्रतिद्वंदी कौन सी संख्या लिखता है उससे कोई फर्क नहीं पड़ेगा, क्योंकि आप उसमें सही संख्या जोड़कर 100 तक पहुंच सकते हैं।

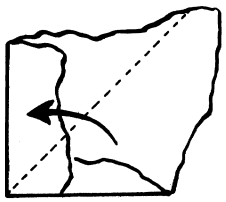
फटे कागज से वर्ग



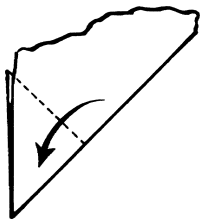
1 कागज को एक बार मोड़ें।



2 इससे आपको एक सीधी किनार मिलेगी। उसे वापिस अपने ऊपर ही मोड़ें।



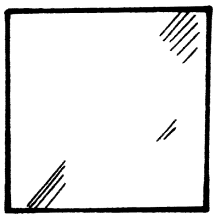
3 अब आपके पास पहली किनार के लंबवत एक अन्य किनार होगी। इन दोनों सिरों को आपस में मोड़ें।



4 बिंदियों से दर्शाई किनार को वापिस उसी पर मोड़ें।

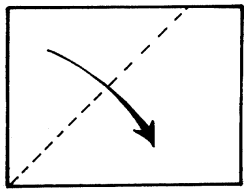
5 और फिर कागज को पलटें।

6 अब चित्र को दिखाये अनुसार काटें और रंगीन भाग को फेंक दें।

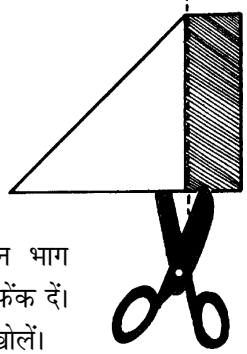


7 इस प्रकार आपको एक सुंदर वर्ग मिलेगा।

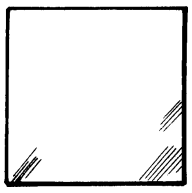
आयत से वर्ग



1 आयत की खड़ी भुजा को लेटी भुजा तक मोड़ें।

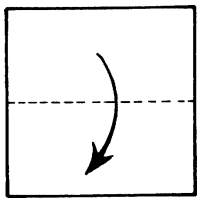


2 फिर रंगीन भाग को काटकर फेंक दें। कागज को खोलें।

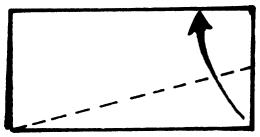


3 आपको वर्ग मिलेगा।

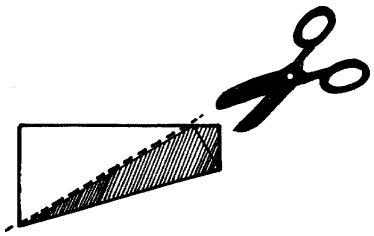
वर्ग से समबाहु त्रिकोण



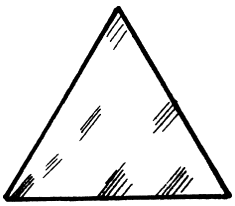
1 वर्ग के ऊपर वाले सिरे को नीचे तक मोड़ें।



2 निचले दायें हाथ वाले कोने को ऊपर तक मोड़ें। ध्यान रखें कि मोड़ निचले बायें कोने से शुरू हो।



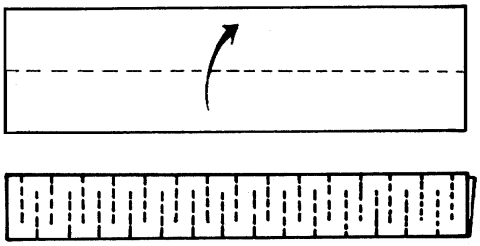
3 अब बिंदियों वाली रेखा पर काटें और रंगीन भाग को फेंक दें।

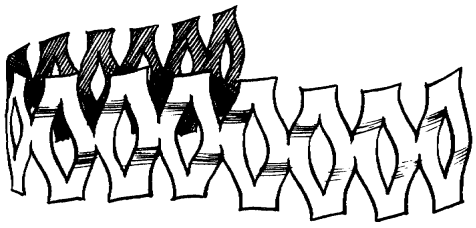


4 खोलने पर आपको समबाहु त्रिकोण मिलेगा।

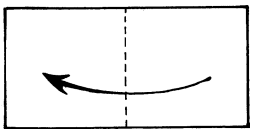
कागज की चेन

कागज की एक लंबी पट्टी को आधे में मोड़ें। ऊपरी और निचली किनारों को बारी-बारी से काटें। खोलने पर आप कागज की एक लंबी चेन पायेंगे।

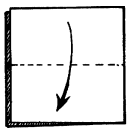




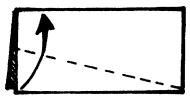
समचतुर्भुज



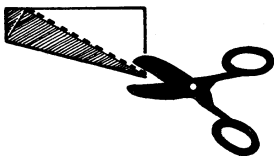
1 कागज का 2 x 1 नाप का आयत लें। फिर उसे आधे में मोड़ें।



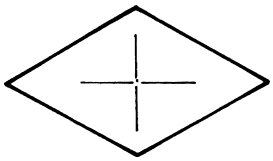
2 फिर ऊपर से नीचे तक मोड़ें।



3 निचले बायें कोने को चित्र में दिखाये अनुसार ऊपर की ओर मोड़ें।

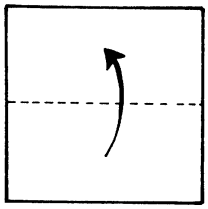


4 बिंदियों पर काटें। रंगीन हिस्सा फेंकें।

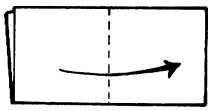


5 आपको समचतुर्भुज मिलेगा।

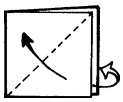
क्रास



1 एक वर्ग को आधे में मोड़ें।

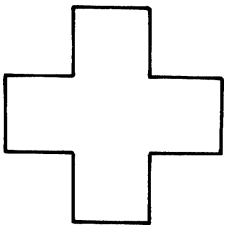


2 आयत को बायें से दायें आधे में मोड़ें।



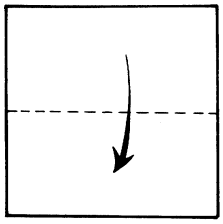
3 ऊपर की तह को कर्ण पर मोड़ें। कागज को पलटें और दुबारा वही करें।

4 ऊपरी सिरे के लंबवत काटें। रंगीन भाग को फेकें।

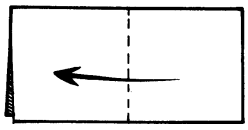


5 कागज को खोलने पर क्रास मिलेगा।

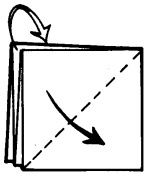
अष्टभुज बनाना



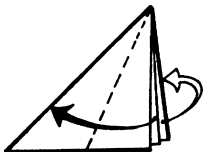
1 वर्ग के ऊपर वाले सिरे को नीचे तक मोड़ें।



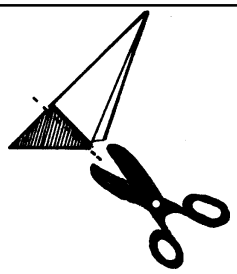
2 फिर दायें सिरे को बायें सिरे तक मोड़ें।



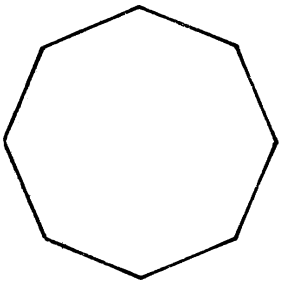
3 ऊपरी तह की कर्ण को आधे में मोड़ें। फिर कागज को पलटें और नीचे भी वैसा ही करें।



4 ऊपर के दो खड़े सिरों को बायें सिरे तक मोड़ें। फिर कागज को पलट कर बाकी तहों को भी उसी प्रकार मोड़ें।

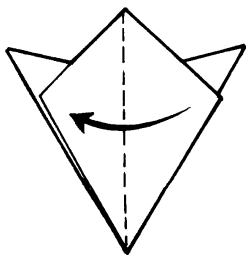


5 अब बिंदियों वाली लाइन पर काटें। रंगीन हिस्से को फेंक दें।

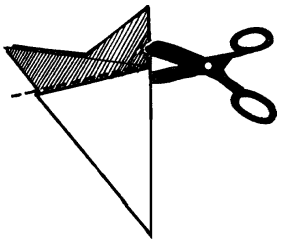


6 आपको अष्टभुज मिलेगा।

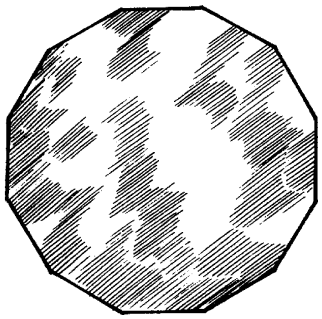
बारह-भुजाओं की आकृति



1 इसके लिये पहले पेज 22 पर बने षट्भुज के 1 से 4 तक के चरण मोड़ें। अब मॉडल को दायें से बायें तक आधे में मोड़ें।

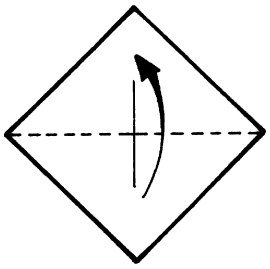


2 फिर बिंदियों वाली लाइन पर काटें। रंगीन हिस्से को फेंक दें और खोलें।

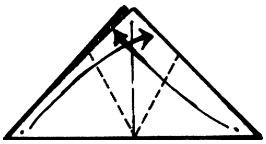


3 आपको बारह-भुजाओं वाली आकृति मिलेगी।

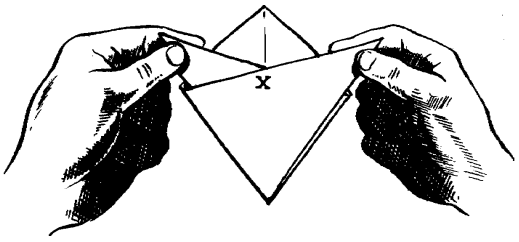
षट्भुज



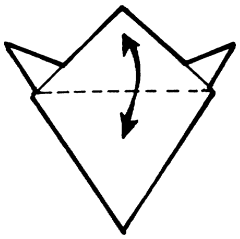
1 एक वर्ग के दो विपरीत कोनों को मोड़ें।



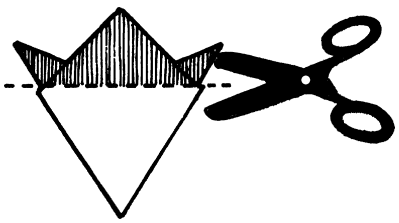
2 यह सुनिश्चित करें कि मोड़ आधार की मध्य-रेखा से शुरू हों। फिर बायें और दायें दोनों कोनों को एक-दूसरे तक मोड़ें।



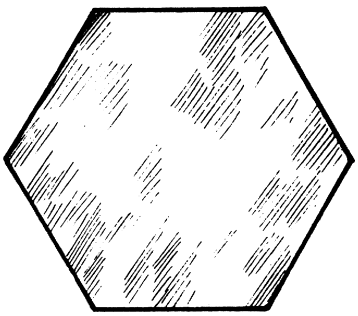
3 सावधानी से दोनों सिरों को इस प्रकार पास लायें जिससे कि उनका कटान बिंदु X खड़ी रेखा के ऊपर बैठे। अब नाखून से कस कर मोड़ें और पलटें।



4 ऊपर की नोक को जितना संभव हो उतना नीचे की ओर मोड़ें और फिर खोलें।



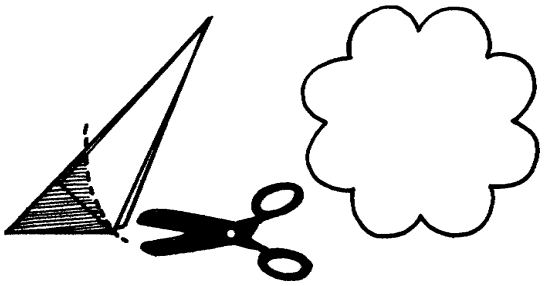
5 अब बिंदियों वाली लाइन पर काटें। रंगीन हिस्से को फेंक कर मॉडल को खोलें।



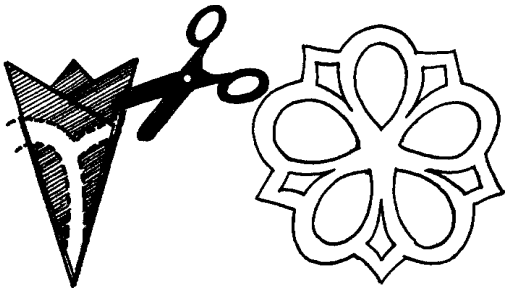
6 इससे आपको छह-भुजाओं वाला षट्भुज मिलेगा।

कागज के नमूने

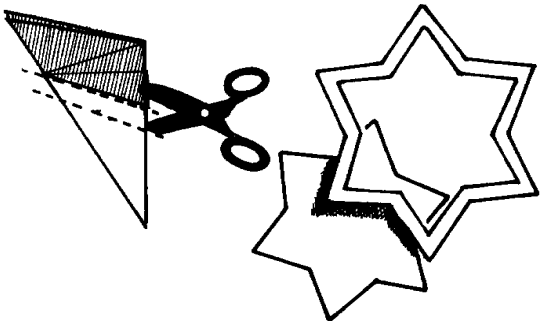
पहले कागज को कई तहों में मोड़ें।
फिर उसे अलग-अलग तरीकों से काटें और उसमें कुछ रोचक डिजायन बनायें।



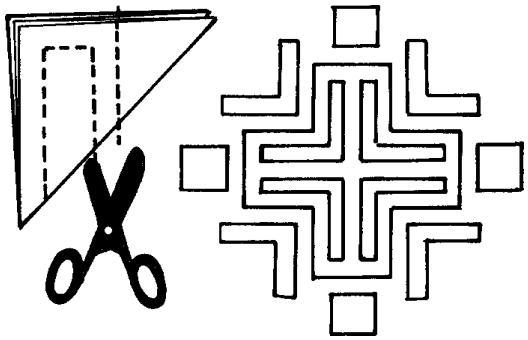
1 आठ तहों वाला कागज लें। सीधा काटने की बजाये उसे एक वक्र में काटकर आठ पंखुड़ियों वाला फूल बनायें।



2 कुछ सीधे कट और कुछ वक्र कट द्वारा आप फूल-पत्तियों का एक सुंदर डिजायन बना सकते हैं।

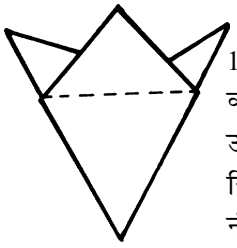


3 पहले कट के बाद आप उसी कट के समानांतर एक दूसरा कट लगायें। इस प्रकार दो एक-जैसी आकृतियां बनेंगी - जिनमें से एक 'ठोस' और दूसरी 'खोखली' होगी।

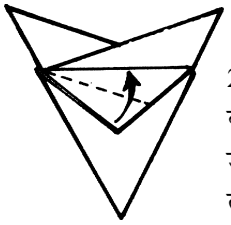


4 प्रयोग करें। अलग-अलग तरीकों से काटें और भिन्न-भिन्न डिजायन बनायें।

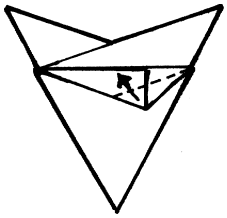
छह-कोनों वाला सितारा



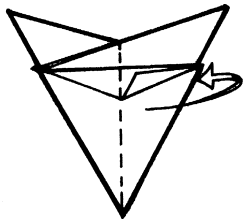
1 षट्भुज (पेज 22) के 1-3 चरण बनायें। ऊपर वाली नोक को जितना संभव हो उतना नीचे की ओर मोड़ें।



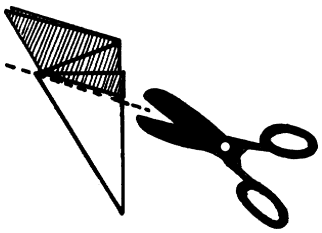
2 बीच के त्रिकोण के एक सिरे को उसके दूसरे सिरे तक मोड़ें।



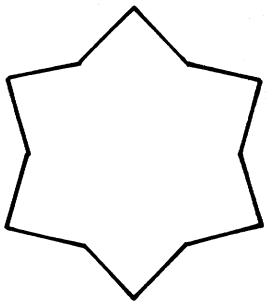
3 अब बीच के त्रिकोण के दूसरे सिरे को भी चित्र में दिखाये अनुसार मोड़ें।



4 पूरे मॉडल को बिंदियों वाली खड़ी रेखा पर आधे में मोड़ें।

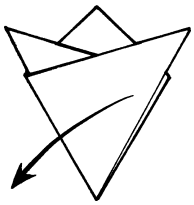


5 बिंदियों वाली रेखा पर काटें। रंगीन हिस्से को फेंकने पर...

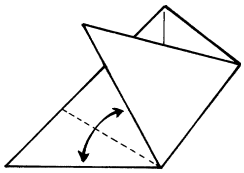


6 ...छह-कोनों वाला सितारा मिलेगा।

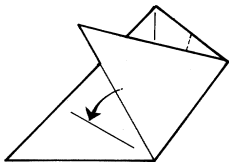
पांच-कोनों वाला सितारा



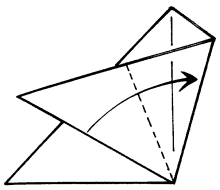
1 षट्भुज (पेज 22) के 1-3 चरण बनायें। फिर ऊपर वाली तह को खोल दें।



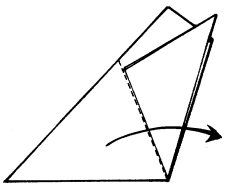
2 निचले सिरे को चित्र में दिखाये अनुसार मोड़ें और फिर दुबारा खोलें।



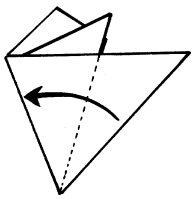
3 अब तिकोने फ्लैप को सरका कर पिछले चरण में बनाये मोड़ तक लायें।



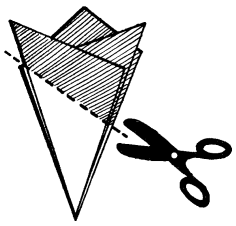
4 फ्लैप को आधे में मोड़ें।



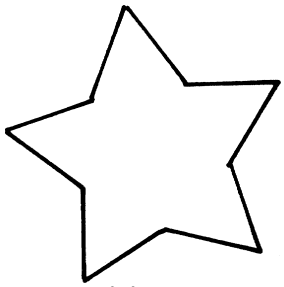
5 बायें कोने को बिंदियों वाली लाइन पर मोड़ें।



6 इस फ्लैप को दुबारा फिर से बायीं ओर लायें।

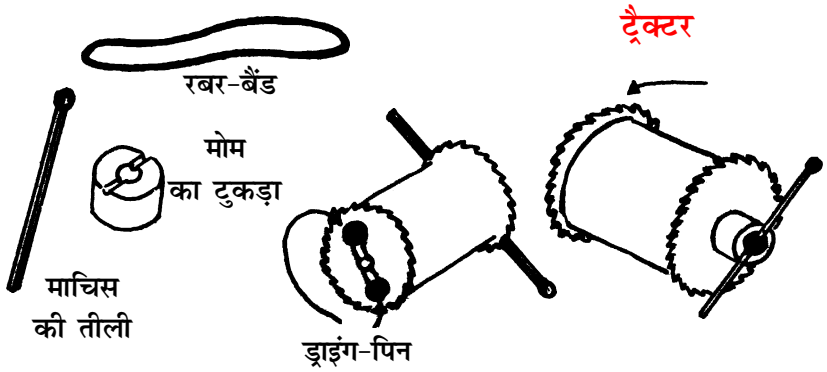


7 अब चित्र में दिखाई बिंदियों वाली लाइन पर काटने पर आपको मिलेगा...



8 ...पांच-कोनों वाला सितारा।

ट्रैक्टर



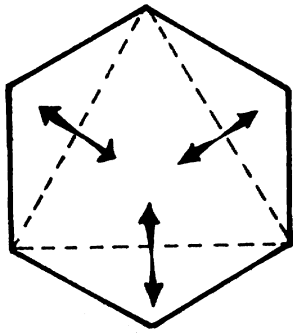
यह सरल ट्रैक्टर ढाल पर भी चढ़ सकता है! एक रबर-बैंड को लकड़ी के धागे वाली रील में पिरोयें। उसे एक ओर माचिस की तीली, और दूसरी ओर ड्राइंग पिनों में फंसायें। फिर माचिस की तीली को घुमाकर ट्रैक्टर में चाबी भरें। जब रबर-बैंड में खूब सारी अलबेटें पड़ जायें तब उसे ऊपर चढ़ने के लिये एक ढाल वाली सतह पर रखें।

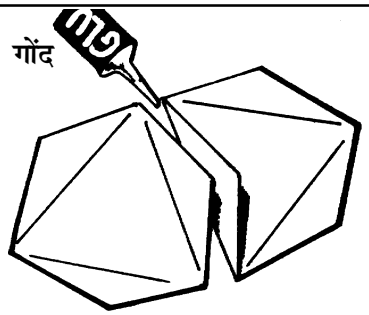
(चित्र: डेविड हौसब्रो)

कागज की गेंद

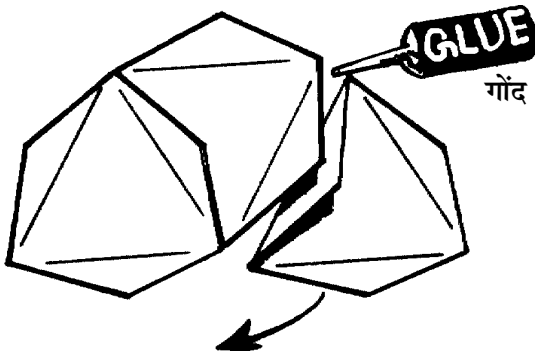
इस कागज की गेंद को बनाने के लिये पेज 22 पर दिखाये 20 षट्भुज बनायें।

1 एक षट्भुज लें और उसके हरेक दूसरे कोने को केंद्र की ओर मोड़ें। मोड़ स्पष्ट बनायें और सभी तिकोने फ्लैप्स को लंबवत खड़ा करें। चार अन्य षट्भुजों को भी इसी तरह मोड़ें।

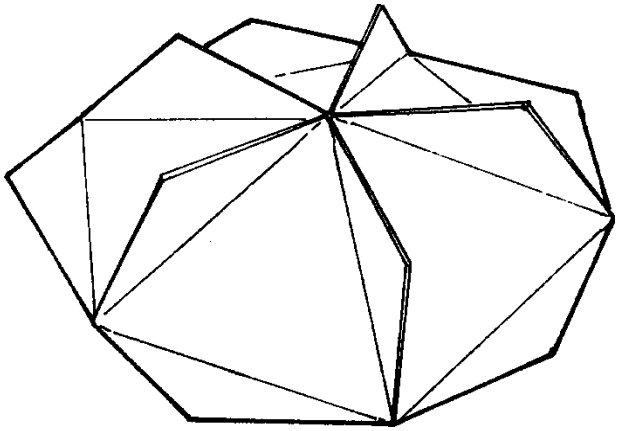




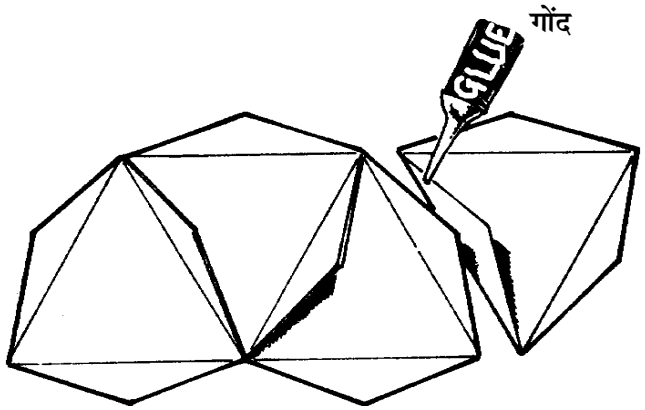
2 दो टुकड़े लें। उनके एक-एक फ्लैप पर बाहर से गोंद लगाकर उन्हें आपस में जोड़ें।



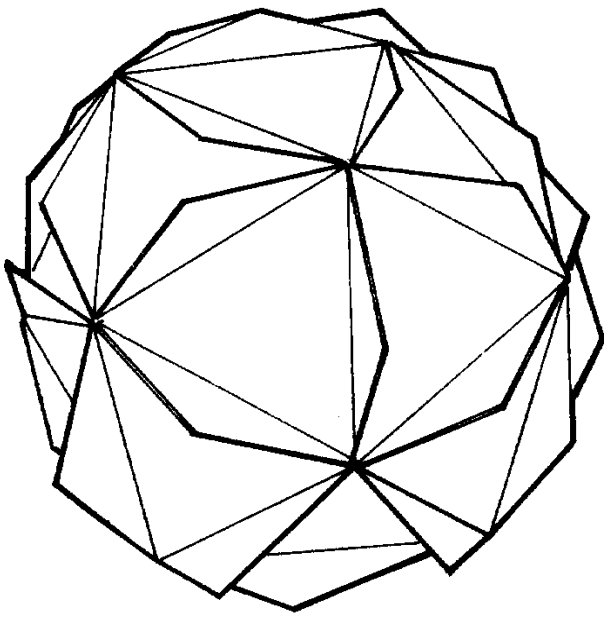
3 अब पहले दो षट्भुजों के साथ तीसरा षट्भुज भी जोड़ें। चित्र में दिखाये अनुसार इसी तरह दो षट्भुजों को और जोड़ें। अंत में पांचवें षट्भुज को पहले षट्भुज से जोड़ें।



4 इससे पांच षट्भुजों का एक ढांचा बनेगा। उनके बीच में फ्लैप्स खड़े होंगे। पांच षट्भुजों से इसी प्रकार का एक और ढांचा बनायें।



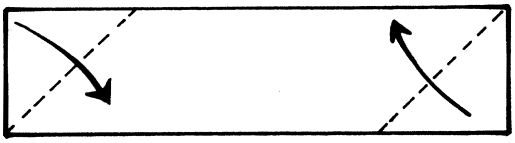
5 अब बाकी बचे 10 षट्भुजों को एक लाइन में जोड़ें। ध्यान रखें कि पहले 3 षट्भुज (तीसरे चरण) की तरह ही जुड़ेंगे। परंतु चौथा षट्भुज अलग तरह से जुड़ेगा। अंत में इस चेन के दोनों सिरों को आपस में जोड़ें। उसके बाद ऊपर और नीचे वाले हिस्सों को उससे चिपकायें।



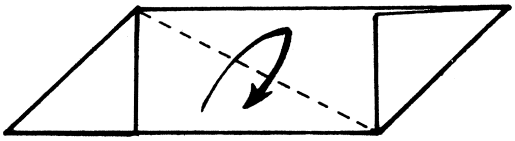
6 इस तरह 20 षट्भुज एक गेंद का रूप लेंगे।

कागज की पट्टियों की गेंद

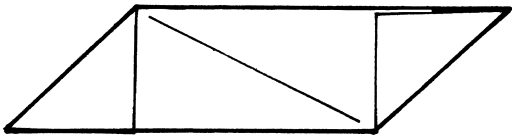
इस गेंद को बनाने के लिये आपको 1 x 4 अनुपात की कार्डशीट की कई पट्टियां (2-सेमी x 8-सेमी) चाहिये होंगी।



1 एक पट्टी के दोनों सिरों को चित्र में दिखाये अनुसार ऊपर-नीचे मोड़ें।

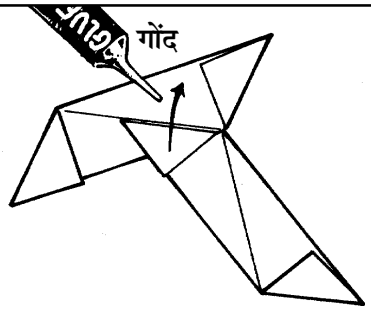


2 चित्र में दिखाये अनुसार पट्टी को बिंदियों वाली लाइन पर मोड़ें और फिर खोलें।

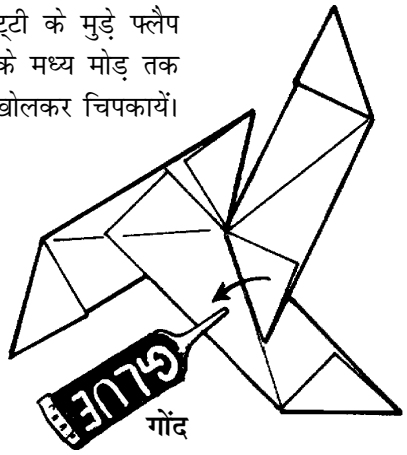


3 फिर दो अन्य पट्टियों के साथ भी यही करें।

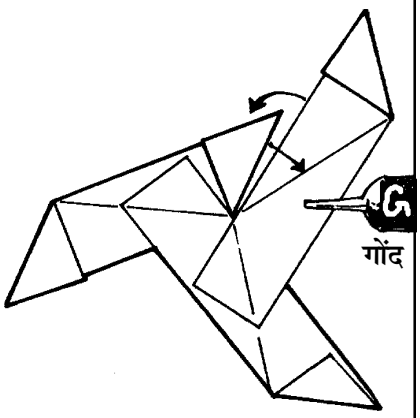
4 एक पट्टी के मुड़े फ्लैप को दूसरी पट्टी के मध्य मोड़ तक लायें। फिर फ्लैप पर गोंद लगाकर उसे खोलकर चिपकायें।



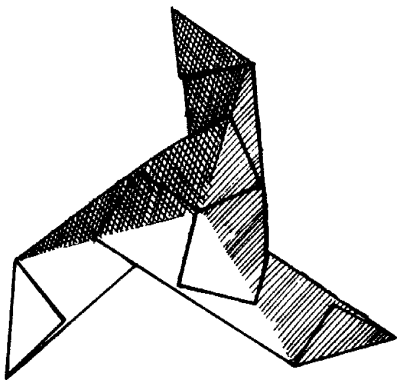
5 अब तीसरी पट्टी के मुड़े फ्लैप को दूसरी पट्टी के मध्य मोड़ तक लायें। फ्लैप को खोलकर चिपकायें।

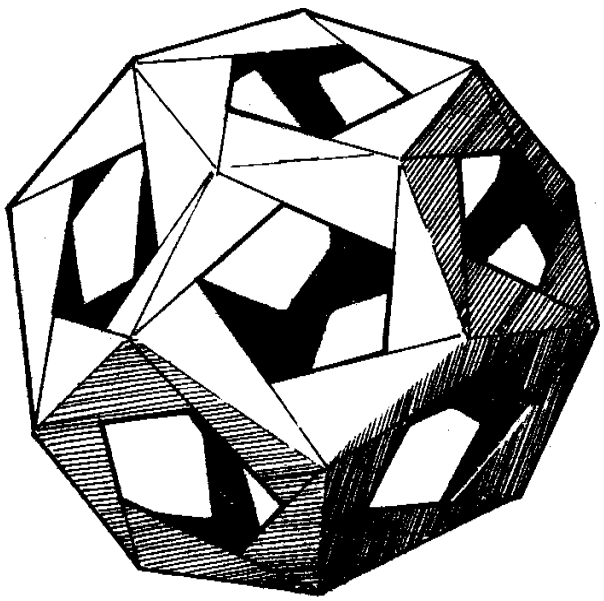


6 फिर पहली पट्टी के फ्लैप को तीसरी पट्टी की मध्य रेखा तक लायें। इससे मॉडल उठेगा और एक छिछली कटोरी जैसा बन जायेगा। फ्लैप को खोलकर चिपकायें।



7 तीन कोनों वाला यह ढांचा, अंतिम मॉडल का एक कोना होगा। चरण 1-3 के अनुसार दो और पट्टियां तैयार करें और उन्हें चरण 4-6 के अनुसार चिपकायें। इसी प्रकार तीन-कोनों वाले अन्य ढांचे बनायें और उन्हें जोड़ें।





8 और धीरे-धीरे करके गेंद को पूरा करें।

इठलाती गुठली

फल खाओ मत फेंको
गुठली और छोटे बीज
सचमुच तुम मेरी मानो
यह बड़े काम की चीज।

बीजों की दुनिया का
मैं कितना करूं बखान
इनसे बनती हैं चीजें
बड़ी ही आलीशान।

कुछ मोटे, कुछ पतले
बीजों के कई प्रकार
इन बीजों से बनते
कई सुंदर आकार।

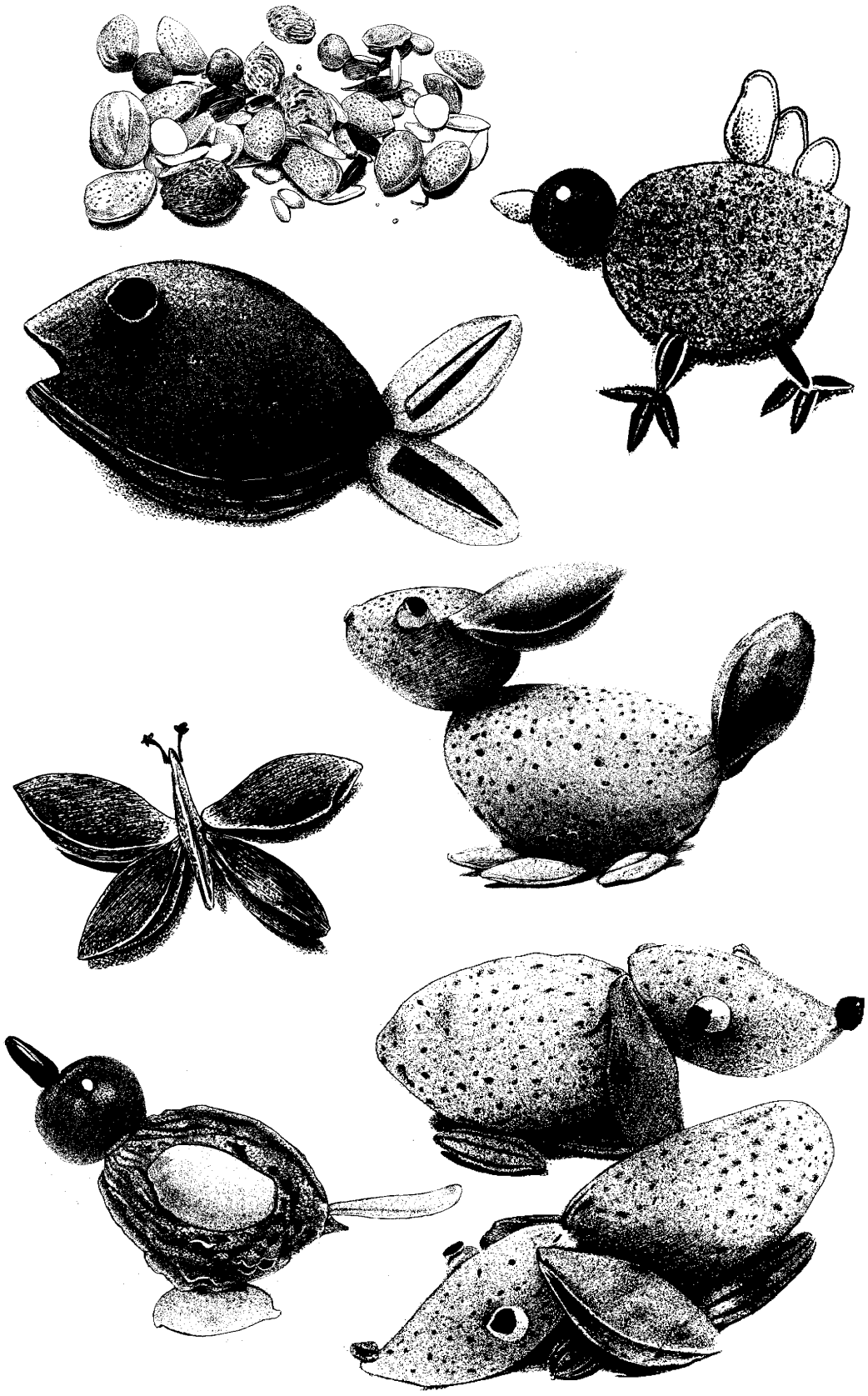
इन बीजों से बनते
तरह-तरह के जीव
बीजों के प्राणी-पक्षी
लगते बड़े सजीव।

बीजों को कागज पर
गोंद लगा चिपकाओ
फिर अपनी मनमर्जी से
प्राणी, जीव बनाओ।

पपीते के बीजों से
बनती आंखें गोल
टिमटिम करती आंखें
लगतीं हैं अनमोल।

खजूर से बनता है
लंबा सा एक सांप
किससे क्या बनेगा
सोचो जरा आप?

बात पुरानी सच्ची
करो नेक कुछ काम
आम खाओ डट के
गुठलियों के दाम।



(चित्र: अविनाश देशपांडे)

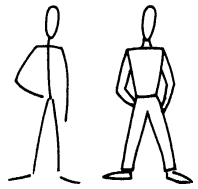
देखो, मगर प्यार से!

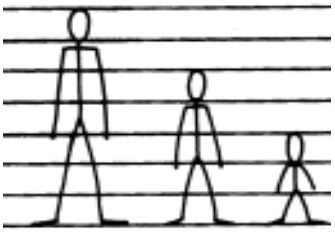
एक चित्र हजार शब्दों से अधिक व्यक्त करता है। बच्चे हमेशा चित्रों और बिम्बों में सोचते हैं, शब्दों में नहीं। इसलिये हरेक शिक्षक को सरल चित्र बनाना आना चाहिये। सरल चित्रों से चीजों को समझना आसान हो जाता है।

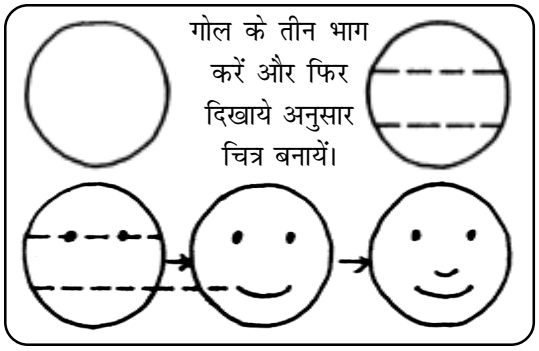
सरल चित्रों को बनाना आसान होता है। उनसे कई स्थितियों और घटनाओं को आसानी से दर्शाया जा सकता है। अब कुछ अभ्यास। सबसे पहले सरल रेखाओं से लोगों का कंकाल बनायें और फिर हाथ-पैरों के लिये ट्यूब बनायें।

आप चाहें तो त्रिकोण को बुनियादी आधार बनाकर भी लोगों को बना सकते हैं।

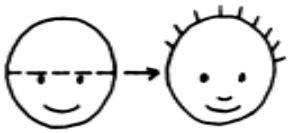
जब आप व्यस्क लोग बनायें तो उनका सिर और शरीर लगभग पैरों जितना लंबा बनायें। सबसे पहले सीधे हाथ बनायें। उन्हें पैरों की शुरुआत के नीचे आने दें। चित्रों में नाक, कान आदि की बारीकियां नहीं दिखायें। बड़ों, बच्चों और शिशुओं को सही अनुपात में बनाने के लिये उनका सिर, शरीर से कितना बड़ा है, उसे गौर से देखें। अंत में शरीर की सभी रेखाओं को जोड़ें। नहीं तो चित्र ठीक से समझ में नहीं आयेगा।



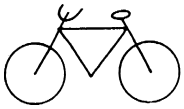


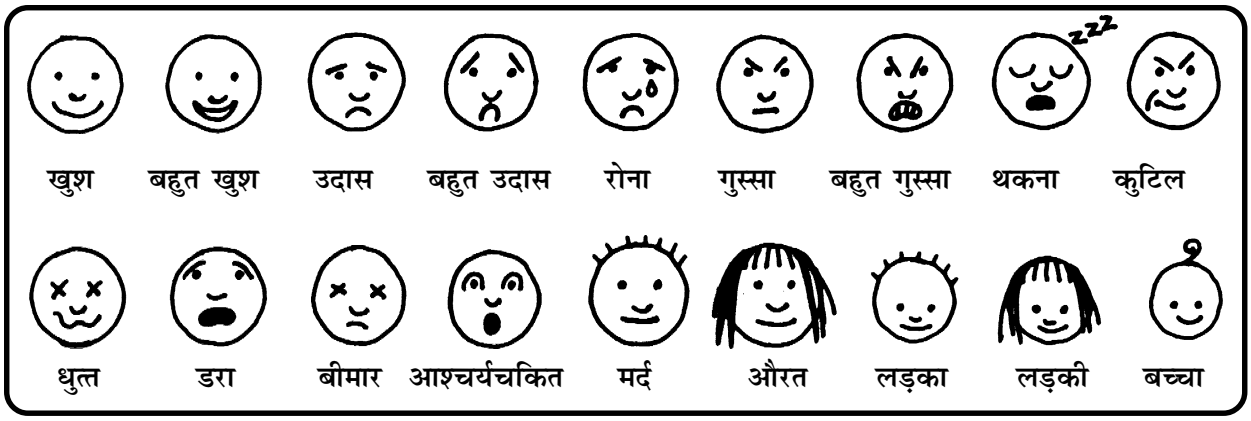


एक सरल चेहरा बनायें।



साइकिल बनायें।





(हाऊ टू मेक एंड यूज विजुअल ऐडस - निकोला हारफोर्ड, निकोला बायर्ड, वी एस ओ)

ब्लैकबोर्ड की किताब - लेखिका ऐलिनर वॉट्स (ओरियंट लौंगमैन, हैदराबाद) एक अनूठी पुस्तक है। इससे शिक्षक सरल चित्रों द्वारा चीजों, लोगों, क्रियाओं और घटनाओं को दिखाने की तकनीक सीख सकते हैं।

चित्रकार

नाई

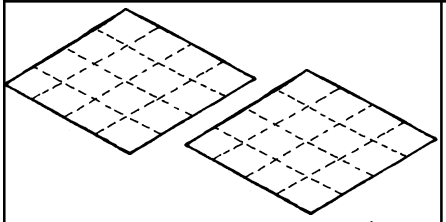
राज-मिस्त्री

बढ़ई

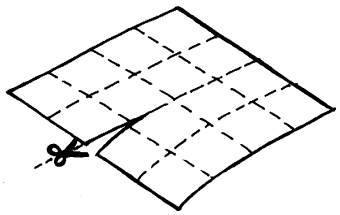
केमिस्ट

अंतहीन किताब

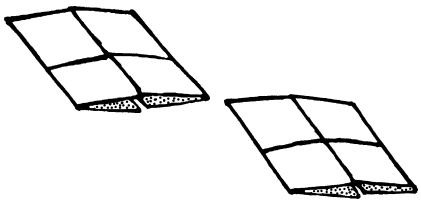
इस मजेदार 14 पन्नों की किताब को शुरू से अंत तक पलटने के बाद आप दुबारा शुरू के पन्ने पर आ जायेंगे!



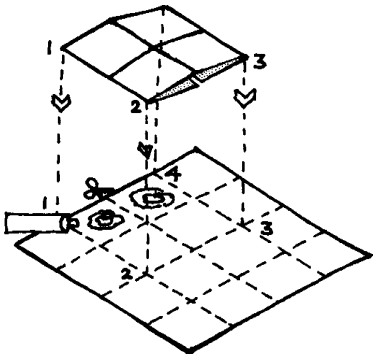
1 दो 10-सेमी के वर्ग लें और उनमें सोलह छोटे वर्ग मोड़ें। वे 4 x 4 के टुकड़े जैसे दिखेंगे।



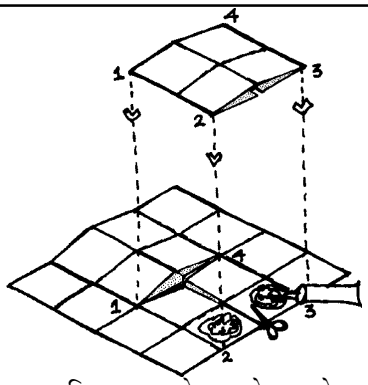
2 एक 4 x 4 का टुकड़ा लें। उसे मध्य-रेखा पर काटें जिससे 4 x 2 के दो टुकड़े बन जायें।



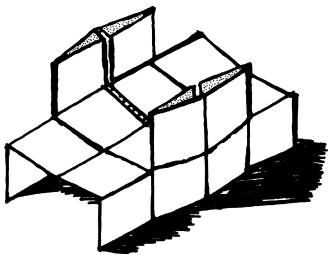
3 दोनों 4 x 2 टुकड़ों के दरवाजों को पीछे की ओर मोड़ें।



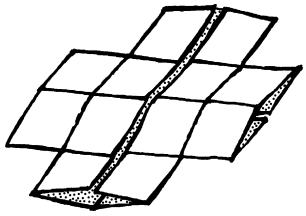
4 अब दूसरा 4 x 4 वाला टुकड़ा लें। उसे केवल मध्य-बिंदु तक ही मध्य-रेखा पर काटें। फिर चित्र में दिखाये अनुसार उसके दो खानों में गोंद लगायें और उसपर 4 x 2 वाले एक टुकड़े को चिपका दें।



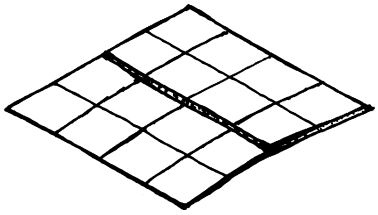
5 अब जिस मध्य-रेखा को आपने आधा काटा था उसे पूरा काट दें। चित्र में दिखाये अनुसार दो छोटे खानों में गोंद लगायें और फिर उन पर दूसरा 4 x 2 वाला टुकड़ा भी चिपका दें। बस इतना करने भर से आपका घुमक्कड़ बन जायेगा।



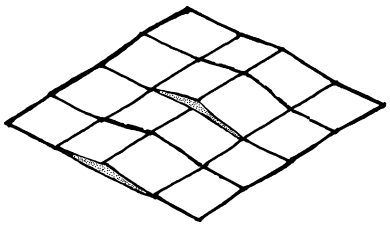
6 इस चित्र में घुमक्कड़ की बनावट को अच्छी तरह समझा जा सकता है। इसमें बीच में 4 x 2 के दो सटे हुये परंतु अलग-अलग पलंग हैं। 4 x 2 के मुड़े दरवाजे वाले टुकड़ों को इस डबल-बेड के दोनों ओर सिरहानों (हेड-रेस्ट) जैसे चिपकाया गया है। इन दोनों सिरहानों के दरवाजे एक-दूसरे के आमने-सामने होंगे।



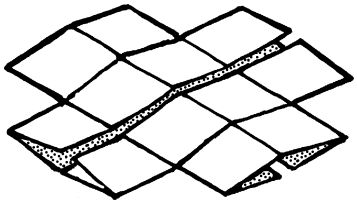
7 अब दोनों सिरहानों को बाहर की ओर मोड़कर एक क्रास आकृति बनायें।



8 मध्य के फ्लैप खोलने पर 16 चौखानों का एक चपटा आकार मिलेगा। आप 14 पन्नों की अंतहीन किताब की यहां से शुरुआत कर सकते हैं। 2 x 2 का हरेक टुकड़ा एक पन्ना होगा। चित्र में आप अंतहीन किताब के पहले चार पन्ने देख रहे हैं। मध्य फ्लैप्स को खोलने पर आपको अगले चार पन्ने मिलेंगे।



9 फिर से मध्य फ्लैप्स को खोलने पर आपको चार और पन्ने मिलेंगे। इस प्रकार अब आपके पास 12 (2 x 2) पन्ने होंगे।

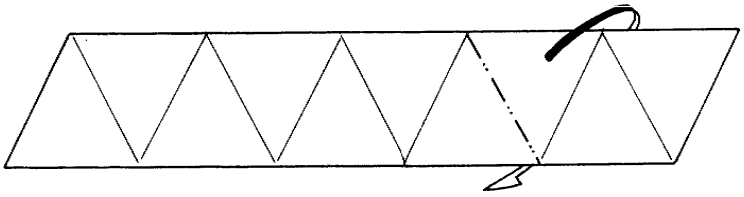


10 दरवाजों के मध्य फ्लैप्स को खोलने पर आपको पेज 13 और 14 मिलेंगे।

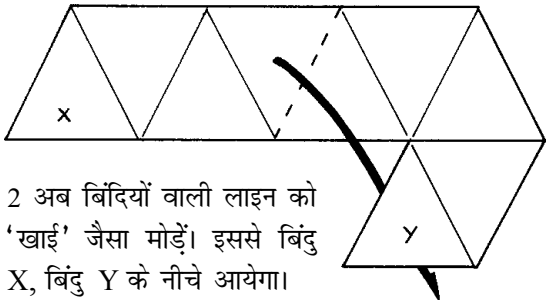
(चित्र: विश्वास ठोके)

इंद्रधनुष

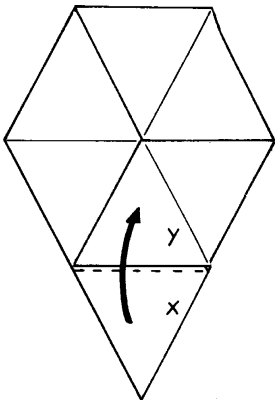
यह रोचक मॉडल आपका घंटों मनोरंजन करेगा।



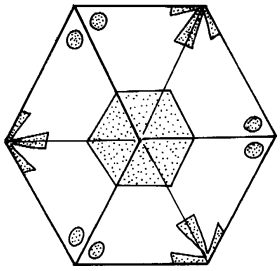
1 एक चांदे की मदद से एक ऐसी लंबी पट्टी बनायें जिसमें 10 समबाहु त्रिकोण हों। सभी त्रिकोण 5-सेमी भुजा के हों। बिंदियों वाली लाइन को 'पहाड़ी' जैसा मोड़ें।



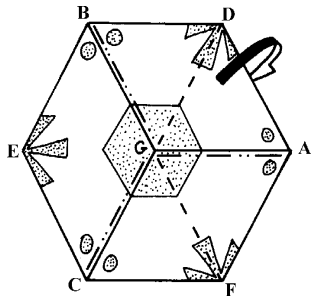
2 अब बिंदियों वाली लाइन को 'खाई' जैसा मोड़ें। इससे बिंदु X, बिंदु Y के नीचे आयेगा।



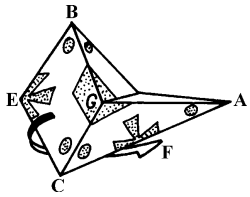
3 फिर त्रिकोण X पर गोंद लगायें और उसे Y पर लाकर मोड़ें।



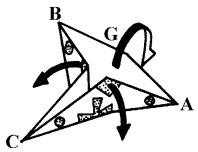
4 ऐसा करने पर इंद्रधनुष का मॉडल पूरा हो जायेगा। उसे चित्र में दिखाये अनुसार सजायें। जिन कोनों के सिरे षट्भुज के अंदर केंद्र में जा रहे हैं उनमें ध्यान से गोले बनायें।



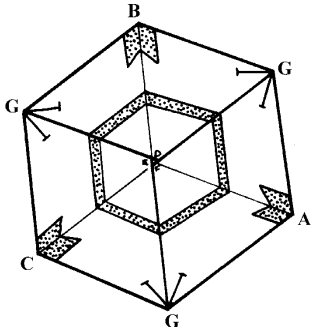
5 नमूने को बदलने के लिये केंद्र से निकलते 5 मोड़ों को दबायें।



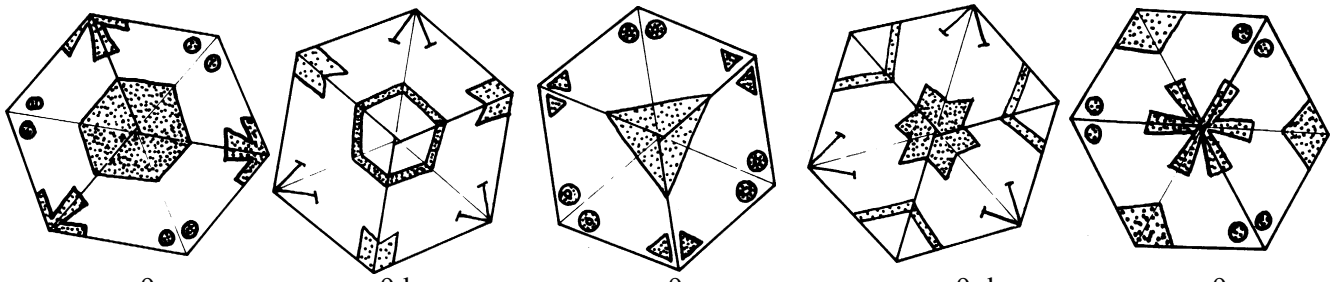
6 E को पीछे की ओर मोड़ें जिससे वो F को छुये।



7 मॉडल को ऊपर से खोलने पर...



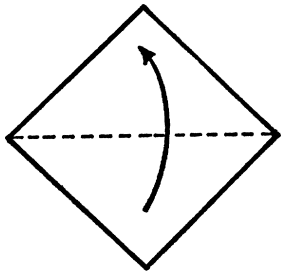
8... आपको एक खाली षट्भुज दिखायी देगा।



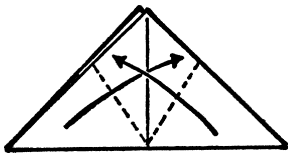
9-a 9-b 9-c 9-d 9-e

9 इस चरण को चित्र 9-b में दिखाये तरीके से सजायें। एक बार दुबारा घुमा कर एक खाली षट्भुज लायें। उसे चित्र 9-c में दिखाये तरीके से सजायें। दुबारा घुमा कर 9-a पर आयें। फिर मॉडल को पलटें। उसके बाद आप मॉडल को घुमाते रहें और सजाते रहें। इंद्रधनुष को घुमाकर उसके नमूने बदलना सीखने के बाद आप खुद एक रंगीन चित्र पुस्तक बना पायेंगे।

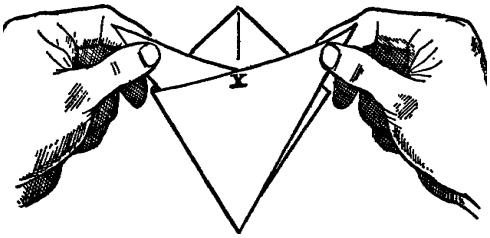
स्नोफ्लेक



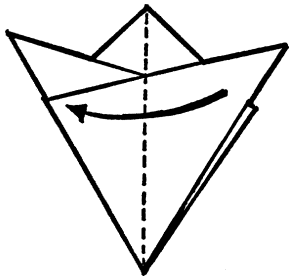
1 पुराने अखबार से एक बड़ा वर्ग बनायें। दो विपरीत कोनों को मोड़कर वापिस खोलें। दूसरे दोनों कोनों को भी मोड़ें। मॉडल को मुड़ी स्थिति में रहने दें।



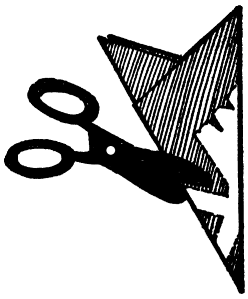
2 यह सुनिश्चित करें के मोड़ आधार की मध्य-रेखा से शुरू हों। फिर बायें और दायें दोनों कोनों को एक-दूसरे तक मोड़ें।



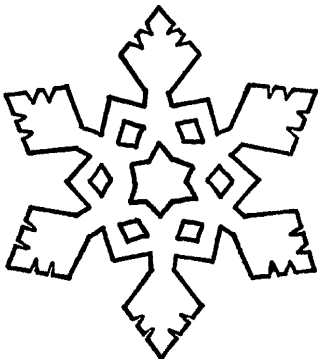
3 सावधानी से दोनों सिरों को इस प्रकार पास लायें जिससे कि उनका कटान बिंदु X खड़ी रेखा के ऊपर बैठे। अब नाखून से कस कर मोड़ें और पलटें।



4 अब मॉडल को दायें से बायें, आधे में मोड़ें।



5 कैंची से चित्र में दिखाया नमूना काटें। रंगीन हिस्से को फेंक दें और बाकी कागज को खोलें।

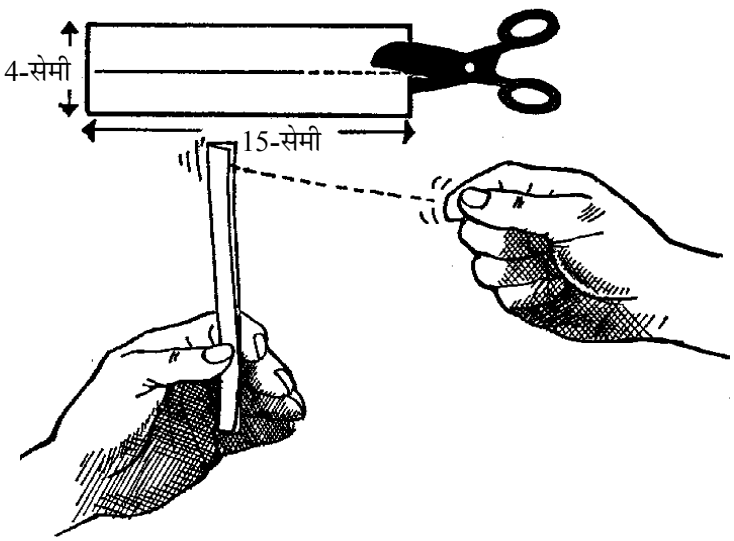


6 आपको बीच में स्नोफ्लेक का नमूना दिखेगा। नमूने को बदल कर आप अनेकों डिजाइन पैदा कर सकते हैं।

अदृश्य धागा

1 कागज का 4-सेमी चौड़ा और 15-सेमी लंबा एक आयत लें। एक सिरे से 5-सेमी दूरी तक उसकी मध्य-रेखा को काटें और लंबाई में कागज को आधे में मोड़ें।

2 अपने छोटे भाई और बहन का आप इससे भरपूर मनोरंजन कर सकते हैं। आप उनसे कहें कि कागज से एक अदृश्य धागा बंधा है और आप उसे खींच रहे हैं। (असल में आप कागज के कटे हिस्से को पकड़कर उसे हल्के से अपने अंगूठे से रगड़ते हैं।) अपने मुक्त हाथ और कागज की गति में बीच तालमेल बैठाकर आप देखने वाले लोगों को विश्वास दिला सकते हैं कि आप वाकई में एक अदृश्य धागे को खींच रहे हैं!

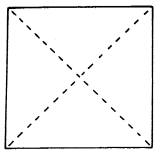


बबलू की नाव - कागज कहे कहानी

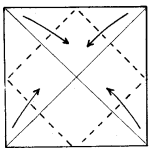
यह औरेगामी (कागज मोड़ने) की एक अनूठी कहानी है।
इसमें आप नमकदानी (दिन-रात) वाला मॉडल मोड़ते हुये एक रोचक एक्शन-स्टोरी भी सुनाते हैं!

बबलू शहर में रहता था। एक बार वो गांव में अपने दादाजी के घर गया। घर के पास एक बड़ा तालाब था। बबलू तालाब में नाव चलाना चाहता था। बबलू के दादाजी ने नाव खरीदने के लिये उसे पैसे दिये।

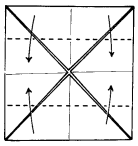
इस बीच आप 20-सेमी के चौकोर कागज से 1 - 6 तक के चरण मोड़ें।



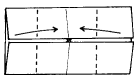
1 20-सेमी भुजा का वर्ग लें।



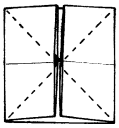
2 चारों कोनों को केंद्र तक मोड़ें।



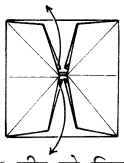
3 भुजाओं को भी बीच तक मोड़ें।



4 बायें-दायें सिरों को बीच तक मोड़ें।



5 बिंदियों वाली लाइनों को मोड़ें।

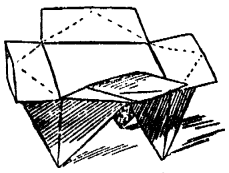


6 तीर के निशानों को ओर खोलें।

बबलू नाव खरीदने चला। चलते-चलते वो एक दुकान के सामने से गुजरा। वहां बड़ी रोचक चीजें बिक रही थीं। 'मुझे लगता है कि दादीजी को वो चीज बहुत अच्छी लगेगी।'

'यह क्या है?' बबलू ने दुकानदार से पूछा।

'अरे, यह नमक-मिर्च आदि रखने की नमकदानी है,' दुकानदार ने कहा। बबलू ने उसे खरीद लिया।



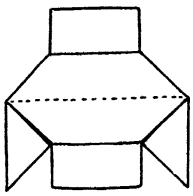
नमकदानी

वो कुछ ही दूर गया होगा कि उसे एक और फैंसी-स्टोर नजर आया। उसमें भी बड़ी मजेदार चीजें थीं।

बबलू को वहां फल रखने वाली एक सुंदर टोकरी दिखी। उसने दुकानदार से जाकर पूछा, 'क्या तुम इस नमकदानी के बदले में मुझे वो टोकरी दोगे?'

फलों की टोकरी

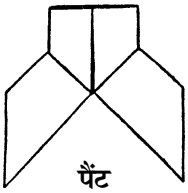
दुकानदार एक भला आदमी था। उसने बबलू को नमकदानी के बदले में फल रखने वाली टोकरी दे दी। पर कुछ देर बाद बबलू को अपने ही निर्णय पर शक होने लगा। 'भला दादीजी इस फालतू की टोकरी का क्या करेंगी?' तभी उसे सामने एक रेडीमेड कपड़े वाली दुकान दिखाई दी।



कोट

'अगर इस टोकरी के बदले में मुझे दादीजी के पहनने के लिये कोई कपड़ा मिल जाये, तो कितना अच्छा हो,' बबलू ने सोचा। उसने दुकान के मालिक से उसके बारे में पूछा।

'हां, क्यों नहीं। मैं तुम्हें टोकरी के बदले में एक कोट और कुछ पैसे भी दूंगा, क्योंकि यह फल रखने वाली टोकरी काफी कीमती है।' फिर उसने बबलू को कोट दिखाया। जब बबलू ने दादीजी के लिये एक चीज खरीदी तो उसे लगने लगा कि उसे दादाजी के लिये भी एक चीज जरूर खरीदनी चाहिये। क्योंकि उसने दादीजी के लिये एक कोट खरीदा था इसलिये उसने दादाजी के लिये एक पैंट खरीद ली। अब तक बबलू घर से निकलने का अपना सही मकसद भूल चुका था।



पैंट

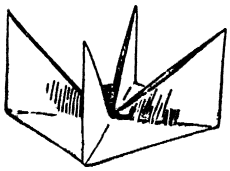
तभी अचानक उसे एक बोर्ड दिखा जिस पर लिखा था, **'बिक्री के लिये नावें'।**

'अरे! इसी जगह की तो मैं तलाश कर रहा था,' बबलू ने कहा और वो अंदर गया। जब बबलू ने आदमी को अपने आने का कारण बताया तो आदमी ने कहा, 'हां, हमारे पास बिक्री के लिये तमाम नावें हैं। सभी बाहर मैदान में हैं।' पर जब बबलू ने उन नावों को देखा तो वे सभी मोटर-बोट थीं - हरेक में दो-दो चिमनी थीं।

बबलू ने कहा, 'मुझे मोटर-बोट नहीं चाहिये। मुझे एक छोटी नाव चाहिये जिसे मैं खुद चला सकूं।'

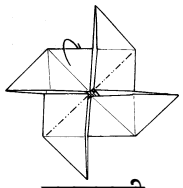
'अच्छा, देखो इसी सड़क पर थोड़ी दूर आगे जाकर एक और दुकान है, वहां शायद तुम्हें छोटी नाव मिल जाये।' फिर बबलू आगे चला।

चलते-चलते उसे फिर अपने निर्णय पर शक होने लगा। अगर दादा-दादी को उसके खरीदे कपड़े पसंद नहीं आये, तो क्या होगा? तभी वो एक फर्नीचर की दुकान के सामने से गुजरा। वहां उसे एक सुंदर मेज दिखाई दी। 'क्या तुम इस कोट और पैंट के बदले में मुझे वो मेज दोगे?' उसने पूछा। 'हां, जरूर,' उस भले दुकानदार ने जवाब दिया। फिर बबलू ने मेज उठाई और आगे चलना शुरू किया।



मेज

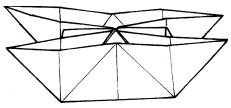
अब तक बबलू काफी चल चुका था। वो थक गया था और उसे जोर की प्यास लगी थी। पीने का पानी कहां मिलेगा? वो सोचने लगा। तभी अचानक उसे एक पनचक्की दिखाई दी। उसे पता था कि जहां पनचक्की होगी वहां पानी भी जरूर होगा। पनचक्की पर जाकर बबलू ने जी भरके पानी पिया।



पनचक्की

फिर अंत में उसे **'बिक्री के लिये नावें'** वाला बोर्ड दिखाई दिया। वो उस दुकान में गया। 'मैं एक छोटी नाव खरीदना चाहता हूं,' बबलू ने कहा।

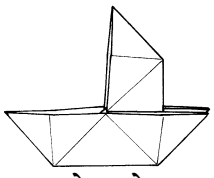
दुकानदार ने जवाब दिया, 'नावें तो मेरे पास बहुत हैं, पर वे सभी डबल-बोट हैं।'



डबल-बोट

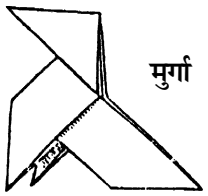
'भला मैं इन डबल-बोट का क्या करूंगा,' बबलू ने कहा।

'देखो थोड़ा आगे जाकर, आगे की गली में एक और दुकान है जो नाव बेंचती है। शायद वहां तुम्हें एक छोटी नाव मिल जाये,' दुकानदार ने कहा।



सेल-बोट

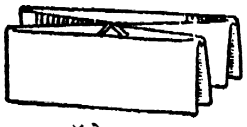
बबलू अपनी मेज को लेकर आगे बढ़ा। वो मेज को ढोते-ढोते थक गया था। वो फिर सोचने लगा, 'भला मैंने यह भारी मेज क्यों खरीदी? दादीजी के घर में काफी फर्नीचर है,' उसने कहा। तभी उसे किसान के खेत में एक मुर्गा दौड़ता हुआ दिखाई दिया। 'अरे, हमारे घर पर एक भी मुर्गा नहीं है। अगर इस मेज के बदले मुझे यह मुर्गा मिल जाये तो कितना अच्छा हो!'



मुर्गा

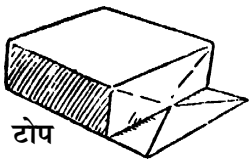
बबलू ने किसान से पूछा। किसान तुरंत मेज के बदले में मुर्गा देने को तैयार हो गया। बबलू इससे बेहद खुश हुआ। उसने किसान को मेज दे दी और मुर्गे को बगल में दबाकर आगे बढ़ा।

अब तक काफी देर हो चुकी थी। अचानक उसे याद आया कि उसने अभी तक नाव तो खरीदी ही नहीं है। यह सोचकर वो काफी बेचैन हुआ। अब तक उसके सब पैसे भी खर्च हो चुके थे। वो यह सब कुछ सोच ही रहा था कि अचानक बहुत तेज आंधी आयी और उसकी टोप उड़ा ले गयी। और जब वो टोप को पकड़ने के लिये लपका तो उसकी बगल से मुर्गा छूट कर भाग गया! अब तक उसका सारा पैसा खत्म हो चुका था। साथ में टोप और मुर्गा भी गायब हो चुके थे! तभी उसे जमीन पर कुछ पड़ा हुआ दिखाई दिया। उसने उसे लपक कर उठाया। वो एक पॉकेट-बुक थी। उसके दोनों ओर जेबें थीं और दोनों जेबों में पैसे थे। अब तक चलते-चलते वो गांव से काफी बाहर निकल चुका था। वहां दूर-दूर तक कोई आबादी नहीं थी। बबलू ने पैसों को अपनी जेब में रखते हुये कहा, 'अब इन पैसों से मैं नाव खरीदूंगा।'



पॉकेट-बुक

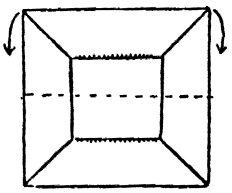
'पर पहले मुझे एक टोप चाहिये, उसके बगैर मैं घर वापिस कैसे जाऊंगा?' उसने अपने आप से कहा। थोड़ी दूर पर उसे एक दुकान दिखाई दी। वहां से उसने एक नई टोप खरीदी।



टोप

फिर बबलू ने सोचा, 'मुझे साथ में दादीजी के लिये कुछ लेकर जाना चाहिये।'

उसे एक फोटो-फ्रेम दिखा जो देखने में सोफियाना था। बहुत मंहगा भी नहीं था। उसने उसे खरीद लिया। अगर दादीजी उसमें मेरे माता-पिता की फोटो लगायेंगी तो बहुत अच्छा होगा।

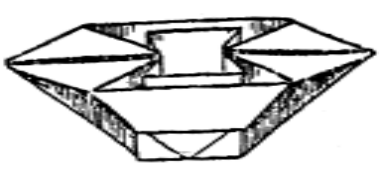


फोटो-फ्रेम

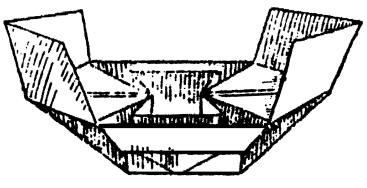
तब तक शाम हो चुकी थी। उसने अपने मन में सोचा, 'अब मुझे जहां भी, जैसी भी नाव मिलेगी मैं उसे खरीद लूंगा। नाव को लेकर अब मैं ज्यादा नखरे नहीं करूंगा।' वो इधर-उधर देखता रहा। कुछ देर बाद उसे एक बोर्ड दिखायी दिया। उस पर लिखा था, **'बिक्री के लिये नावें।'** उसने दुकानदार से नावों के बारे में पूछा।

'मेरे पास दुनिया की सबसे अजीबो-गरीब आकार की नावें हैं,' दुकानदार ने जवाब दिया।

'मैं बहुत देर से एक नाव की तलाश में हूं। आपके पास जो भी नाव होगी मैं उसे खरीद लूंगा,' बबलू ने उत्तर दिया। 'यह रही नाव,' दुकानदार ने शान से कहा। 'इस नाव को क्या कहते हैं?' बबलू ने पूछा। 'यह चायनीज-जंक नाम की मशहूर नाव है,' दुकानदार ने बताया। उसके बाद बबलू ने नाव खरीदी और वो खुशी-खुशी घर लौटा।



राजा-रानी की नाव



चीनी नाव (चायनीज जंक)

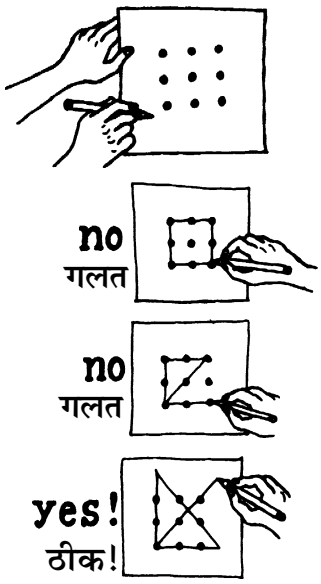
बक्से के बाहर सोचना!

कुछ पहेलियों और 'ट्रिक्स' के उपयोग से बच्चों को नये तरीके से सोचना सिखाया जा सकता है। इससे उन्हें दिमागी सीमाओं को तोड़ने और नये सिरे से चीजों को देखने में मदद मिलेगी। यहां उसका एक उदाहरण है।

एक कागज, ब्लैकबोर्ड, या जमीन पर, चित्र में दिखाये अनुसार 9 बिंदियां बनायें। बच्चों से कहें कि वो केवल चार सीधी रेखाओं द्वारा सभी 9 बिंदियों को जोड़ें। रेखायें बनाते समय बच्चे पेंसिल को कागज पर से नहीं उठायें। इस बात का अवश्य ध्यान रखें।

आप पायेंगे कि ज्यादातर लोग 9 बिंदियों द्वारा बनाये काल्पनिक बक्से के अंदर ही रेखायें बनाने की कोशिश करेंगे। वो बक्से के बाहर नहीं जायेंगे। कुछ लोग इस निर्णय पर भी पहुंचेंगे कि बिंदियों को 4 सीधी रेखाओं से जोड़ना असंभव है। आप उन्हें एक संकेत दे सकते हैं। आप उनसे कहें कि वो 9 बिंदियों द्वारा बने बक्से के बाहर जाकर सोचने का प्रयास करें।

अंत में कोई व्यक्ति जरूर इस समस्या का हल खोज लेगा। हल के लिये रेखाओं को 9 बिंदियों के बने काल्पनिक बक्से के बाहर जाना होगा।



शिक्षक बच्चों की **करके-सीखने** में मदद तभी कर पायेंगे जब वे **खुद अपने आप करके सीखेंगे**।

एक अच्छा उदाहरण पेश करने के लिये शिक्षकों को:

बच्चों को अपने बराबर का समझना चाहिये और उनसे मित्रता का व्यवहार करना चाहिये।

बच्चों के विचारों का आदर करना चाहिये और उनके अनुभवों को आगे बढ़ाना चाहिये।

सहयोग की भावना पैदा करनी चाहिये। पिछड़े बच्चों को प्रोत्साहित करना चाहिये।

बच्चों को स्पष्ट बताना चाहिये कि शिक्षकों के पास उनके बहुत से प्रश्नों का उत्तर नहीं होगा।

लोगों की टीका-टिप्पणियों, उनके प्रश्नों, सुझावों, उनकी पहल और विश्वास का स्वागत करना चाहिये।

हमेशा बच्चों का पक्ष लेना चाहिये।

इन विचारों को इस मशहूर चीनी कहावत में बहुत खूबसूरती से व्यक्त किया गया है:

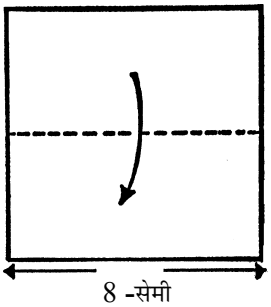
अपने लोगों को खोजो
उनसे प्रेम करो, उनसे सीखो
उनकी सेवा करो
जो उनके पास है, उससे शुरू करो
जो वो जानते हैं, उसे आगे बढ़ाओ।

महान लीडरों की यही निशानी है
जब वे अपने लक्ष्य पर पहुंचते हैं
जब उनका काम पूरा होता है
तभ सभी लोग एक आवाज में कहते हैं
'हमने इस काम को खुद अंजाम दिया है!'

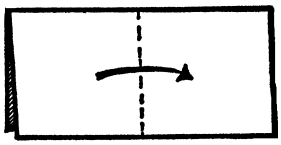
हमारे स्कूल
इस बच्चे की जरूरतों को
किस तरह पूरा करते हैं?

उड़ता क्रास

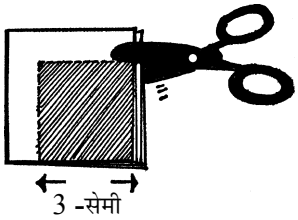
इसको बनाने के लिये आपको सख्त कार्डशीट, पेंसिल, स्केल और कैंची की जरूरत पड़ेगी।



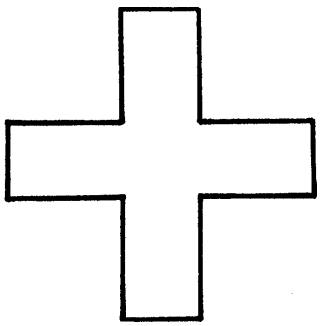
1 एक कार्डशीट से 8-सेमी भुजा का वर्ग काटें। उसे ऊपर से नीचे मोड़ें।



2 फिर उसे बायें से दायें मोड़ें।

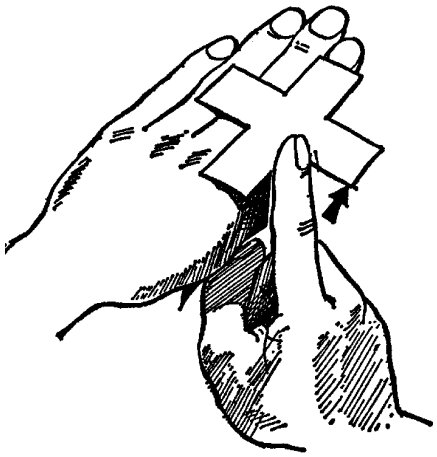


3 चित्र में दिखाये अनुसार बायें और ऊपरी सिरे पर 1-सेमी चौड़ी पट्टी बनायें। फिर कैंची से चारों तहों को काटें और रंगीन हिस्से को फेंक दें।



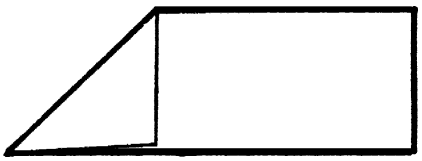
4 कागज को खोलने पर आपको एक क्रास दिखायी देगा। सारे मोड़ों को सपाट कर दें।

5 इस क्रास को अपने हाथ पर रखें जिससे कि उसका एक सिरा तर्जनी उंगली की सीध में हो। अब अपने दायें अंगूठे को अंदर दबायें जिससे कि वो बीच में न आये। उसके बाद दायीं तर्जनी उंगली से क्रास को कस कर मारें। क्रास पहले तो आगे जायेगा और फिर 'बूमरैंग' की तरह पीछे की ओर आयेगा।

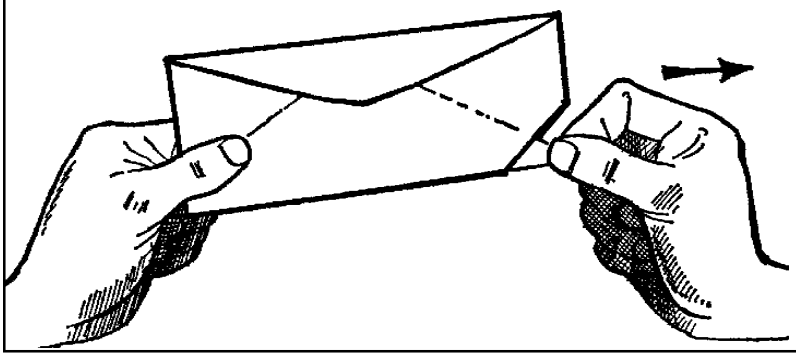


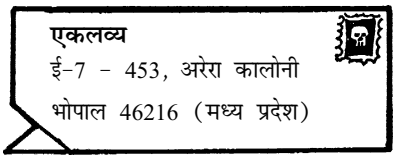
खुद खुलने वाला लिफाफा

चिट्ठी वाले लिफाफे को खोलने का यह एक बहुत सुंदर तरीका है।
पहले चिट्ठी लिखें और फिर सामान्य तरीके से लिफाफे पर पता लिखें।
उसके बाद पत्र को मोड़ें जिससे वो लिफाफे में ठीक से फिट हो।



1 पत्र के एक कोने को इस प्रकार मोड़ें जिससे उसकी छोटी किनार, निचली किनार पर आकर बैठे।



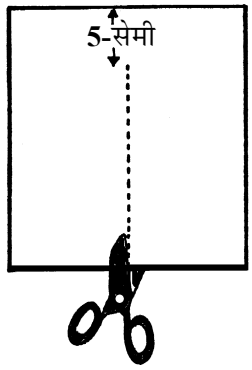


2 उसके बाद लिफाफे का एक कोना काट दें। अब मुड़े पत्र को लिफाफे के अंदर रखें जिससे कि उसका नुकीला हिस्सा लिफाफे के कटे भाग में से बाहर निकले। उसके बाद लिफाफे को चिपकाकर पोस्ट करें।

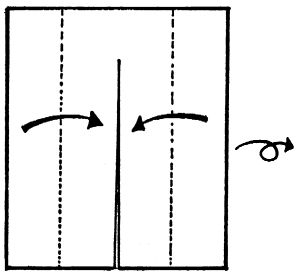
3 इस लिफाफे को खोलने के लिये बस पत्र का नुकीला भाग पकड़ें और उसे तेजी से खींचें। पत्र लिफाफे को चाकू की तरह काटता हुआ बाहर निकलेगा।

कीड़े के रेस

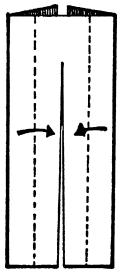
इसके लिये एक फोटोकापी के कागज, 4-सेमी के रंगीन वर्गाकार कागज, पेंसिल, स्केल और कैंची की जरूरत होगी।



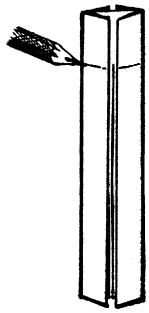
1 'ट्रैक' बनाने के लिये बड़े कागज के लंबे सिरों को आपस में मोड़ें और खोलें। ऊपर से 5-सेमी छोड़कर बाकी मध्य-रेखा को काटें।



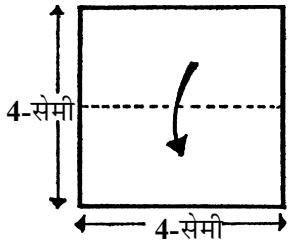
2 दुबारा लंबे सिरों को मध्य-रेखा तक मोड़ें। कस कर मोड़ें और फिर कागज को पलटें।



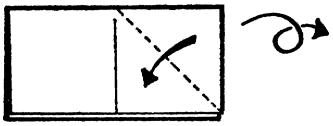
3 इस स्थिति में दुबारा दोनों लंबे सिरों को फिर से मध्य-रेखा तक मोड़ें।



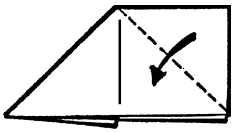
4 ऊपर से 5-सेमी की दूरी पर (जहां बीच की कटान खत्म होती है) एक लेटी लाइन बनायें। इस तरह 'ट्रैक' पूरा होगा।



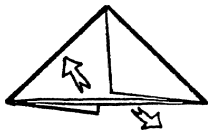
5 कीड़ा बनाने के लिये एक 4-सेमी रंगीन कागज के वर्ग को आधे में मोड़ें।



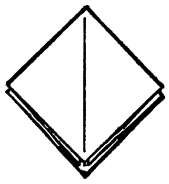
6 मुड़ी सतह को ऊपर रखें। उसके बाद दायें कोने को मोड़ें। फिर कागज को पलटें।



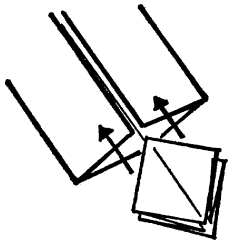
7 फिर से दायें कोने को निचले सिरे तक मोड़ें।



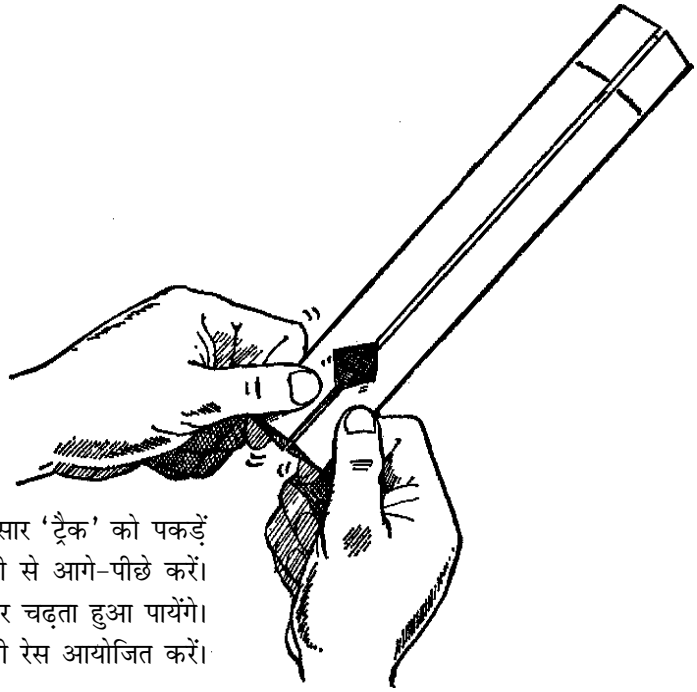
8 फिर बीच की तहों को खींचकर बीच का भाग खोलें। दोनों ओर से थोड़ा चपटा करें जिससे कि चारों कोने बीच में आ जायें।



9 यह वो कीड़ा है जो दौड़ेगा।



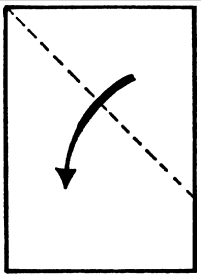
10 अब कीड़े को 'ट्रैक' में फंसायें। कीड़े के तिकोने फ्लैप 'ट्रैक' में हों।



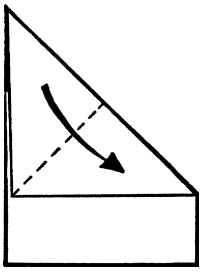
11 अब चित्र में दिखाये अनुसार 'ट्रैक' को पकड़ें और फिर दोनों हाथों को तेजी से आगे-पीछे करें। आप कीड़े को 'ट्रैक' पर ऊपर चढ़ता हुआ पायेंगे। अपने मित्रों के बीच कीड़ों की रेस आयोजित करें।

औरेगामी हवाई जहाज

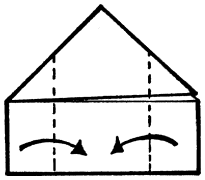
इस मजेदार हवाई जहाज को बनाने के लिये आपको एक फोटोकापी के पुराने कागज की जरूरत होगी।
पहले दोनों लंबे सिरों को मिलाकर बीच में मोड़ें और खोलें। इससे मध्य-रेखा बन जायेगी।



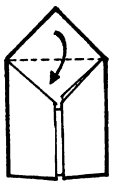
1 ऊपर वाले सिरे को बायें सिरे से मिलायें और मोड़ें।



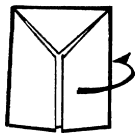
2 बायें सिरे को लेटे सिरे तक मोड़ें।



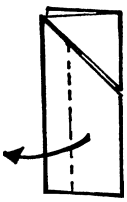
3 फिर बायें और दायें सिरों को बीच तक मोड़ें।



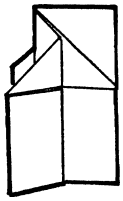
4 ऊपर के त्रिकोण को नीचे की ओर मोड़ें।



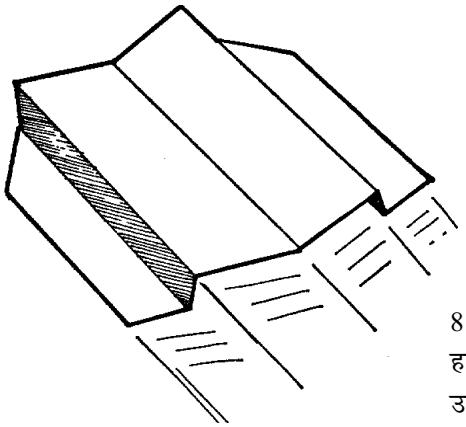
5 पीछे की ओर से आधे में मोड़ें।



6 ऊपर की तह को बायीं ओर मोड़ें। पीछे वाली तह को भी उसी तरह मोड़ें ...



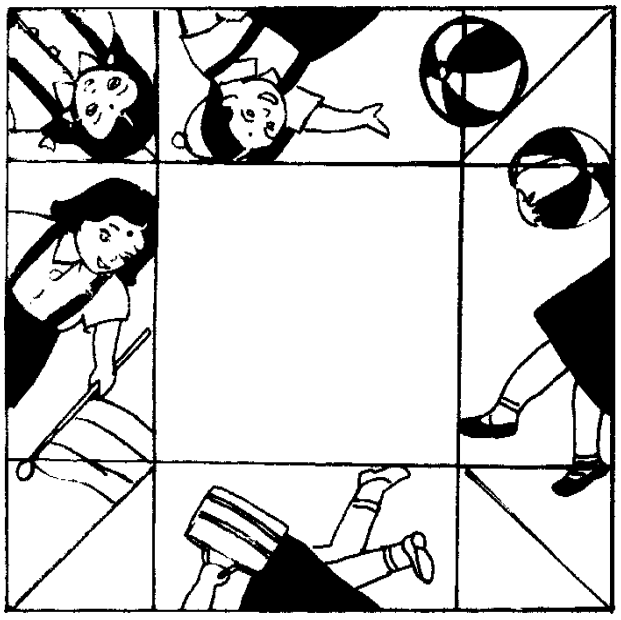
7 . . .जैसे यहां दिखाया है। फिर मॉडल को खोलें।

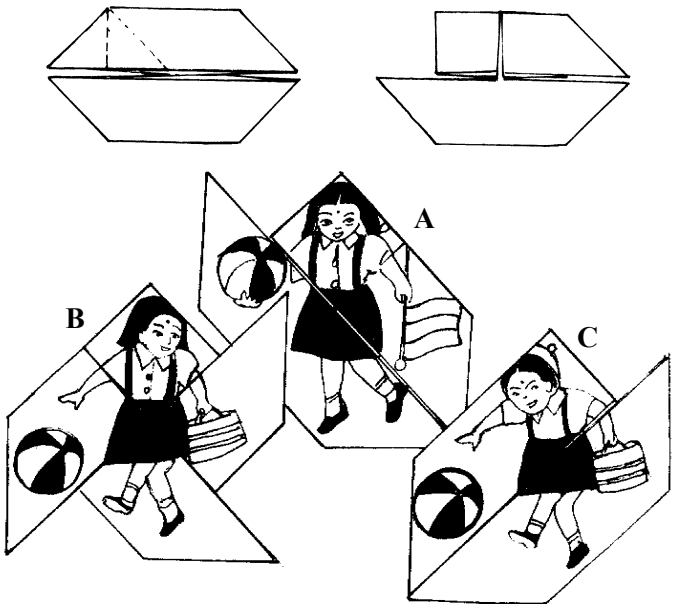


8 फिर हवाई जहाज को हवा में फेकें और उसकी उड़ान का आनंद लें।

बदलते चित्रों का जादू

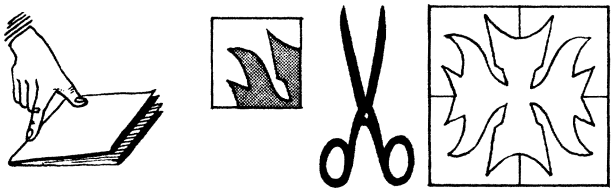
15-सेमी भुजा का एक चौकोर कागज लें और उसमें नीचे दिखाया चित्र बनायें।
इस कागज को पेज 32 में दिखाई **बबलू की नाव** जैसे मोड़ें। जैसे ही आप मॉडल के एक कोने को उठाकर उसे दबायेंगे वैसे ही आपको A जैसा चित्र दिखेगा। मॉडल के बाकी कोनों को खोलकर और दबाकर आप B और C जैसे चित्र भी देख पायेंगे।



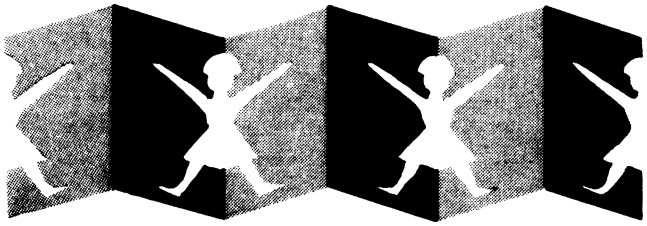


(साभार: औरेगामी भाग 2 - इंदु तिलक)

कागज के डिजायन

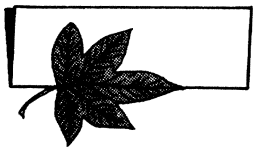


कागज को दो बार मोड़ें और चित्र को काटें। आपको सुंदर डिजायन दिखेगा।

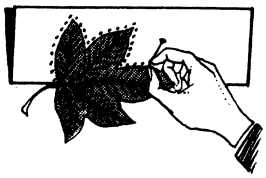


कागज की एक लंबी पट्टी को पंखे जैसा मोड़ें और फिर उसमें आधा चित्र काटें।

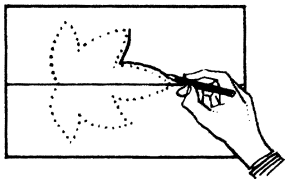
कागज में छेदों वाले डिजायन



एक पत्ती लें और उसे एक दोहरे कागज की किनार पर रखें।

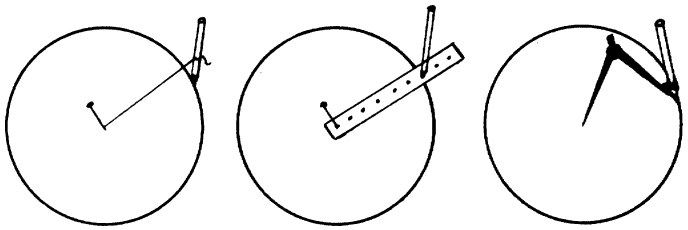


एक पिन से आधी पत्ती की परिधि में छेद बनायें।



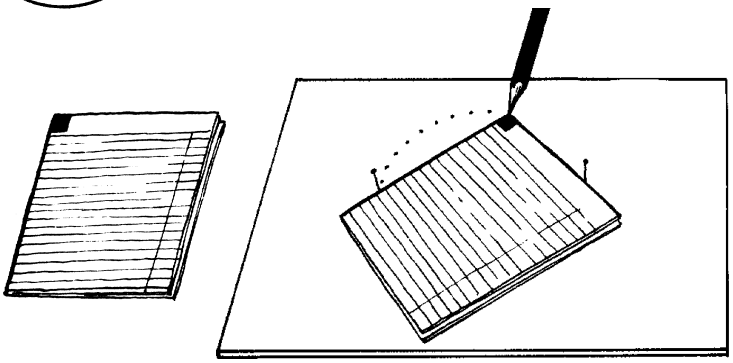
फिर कागज को खोलें। पिन के छेदों को स्केच-पेन से जोड़ने पर आप एक संतुलित चित्र पायेंगे।

गोला (वृत्त) बनाना



गोले बनाने के यह जाने-माने सामान्य तरीके हैं।

परंतु यह एक अनूठा तरीका है।
एक आयताकार कागज लें।
एक बोर्ड में लगभग 4-सेमी दूरी पर दो पिनें घुसायें।
कागज के एक नब्बे अंश वाले कोने को अब दोनों पिनों के बीच में रखें जिससे कि कोने की दोनों भुजायें पिनों को छुयें। कोने की स्थिति पर निशान लगायें। इस प्रकार कोने की स्थित को घुमाकर कई निशान लगायें। इस तरह जब आधा गोला पूरा हो जाये तो कोने का मुंह नीचे की ओर करके बाकी आधा गोला भी बनायें।



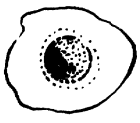
घड़ी

पहिया

आंख

कुम्हार का चक्का

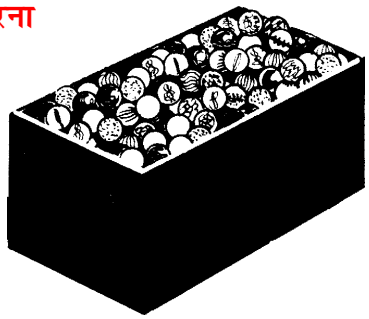
वॉशबेसिन प्लग



अंडा-फ्रॉय

गोले बहुत महत्वपूर्ण हैं। हमें गोले सभी जगह दिखते हैं।

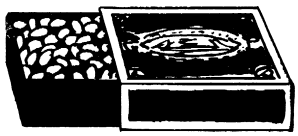
कस के भरना

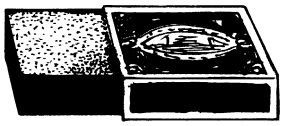


कई अलग-अलग डिब्बे लें।
उनमें कितना सामान भरेगा इसकी खोजबीन करें।
एक खाली जैम की बोतल में कितने कंचे आयेंगे?
पहले अंदाज लगायें।
फिर बोतल में वास्तव में कंचे भर कर अपने अंदाज की पुष्टि करें।
इस प्रयोग को एक आयताकार चॉक के डिब्बे के साथ भी दोहरायें।

छोटी-छोटी चीजें

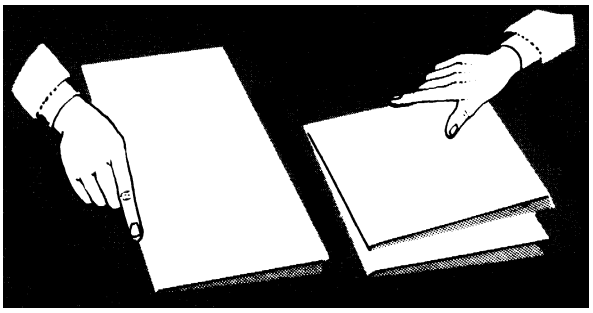
कुछ खाली माचिस लें और उनमें भिन्न-भिन्न वस्तुयें भर कर देखें। एक साधारण माचिस ('शिप' ब्रांड) में आप कितनी अलग-अलग चीजें (हरेक का एक नमूना) भर सकते हैं? इसे करने के लिये आपको अपने आसपास की छोटी से छोटी चीजों को ढूंढना पड़ेगा। स्कूल जाने वाली एक लड़की ने माचिस में 250 से ज्यादा अलग-अलग चीजें भरीं! क्यों आश्चर्य हुआ क्या? (इसके लिये आप बाल, राई का दाना, धागा, जीरा आदि छोटी-छोटी चीजें खोजें)

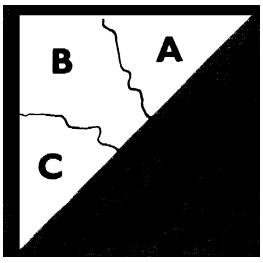


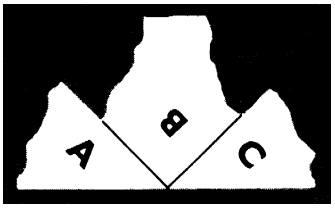


त्रिभुज के कोण

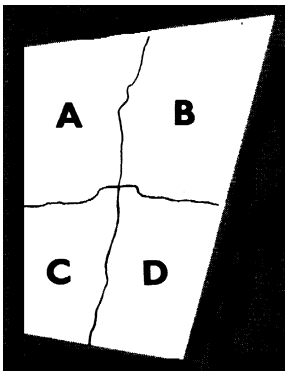
किसी भी त्रिभुज को चित्र में दिखाये अनुसार तीन भागों में फाड़ें।
फिर तीनों कोणों को एक साथ मिलाकर 180 अंश (दो समकोण या सरल रेखा) बनायें।
इस प्रयोग को अलग-अलग आकार के त्रिभुजों के साथ दोहरायें।



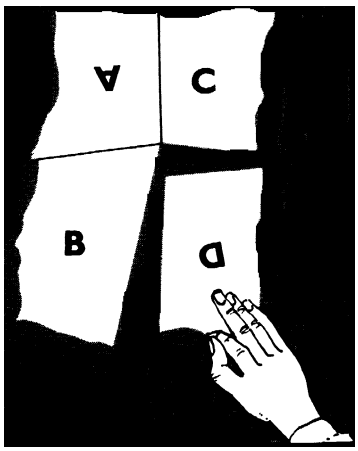




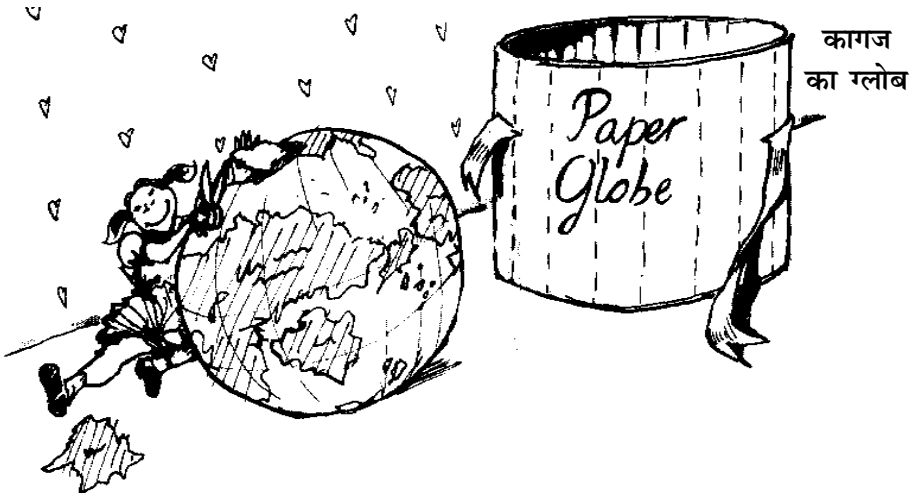
चतुर्भुज के कोण



चार भुजाओं वाला कोई भी चतुर्भुज लें।
उसे चित्र में दिखाये अनुसार चार हिस्सों में बाटें।
फिर चतुर्भुज के चारों कोनों को आपस में मिलायें।
चारों कोण आपस में एकदम सट जायेंगे और 360 अंश बनायेंगे। इस प्रयोग को अलग-अलग आकार के चतुर्भुजों के साथ दोहरायें।



गेंद का सतही क्षेत्रफल



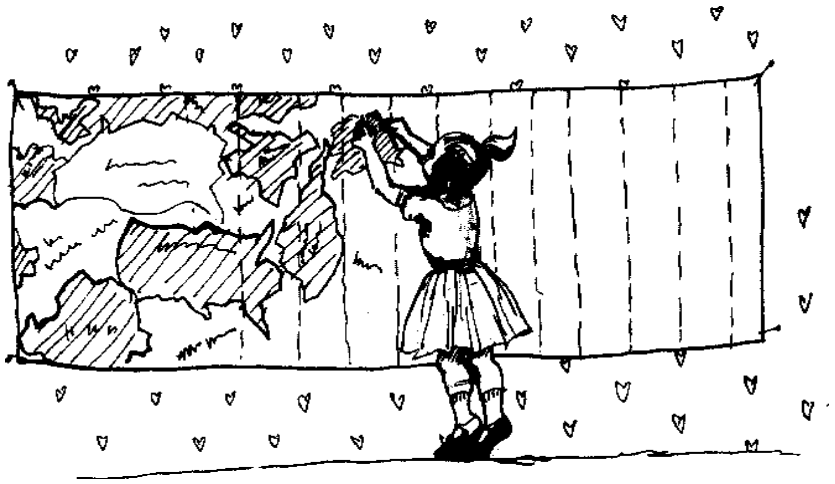
एक शैतान लड़की को उसके पिता ने एक कागज का बना सुंदर ग्लोब भेंट किया। उस लड़की ने ग्लोब को छोटे टुकड़ों में काटा। उसके पास अभी भी ग्लोब का बेलनाकार डिब्बा (बिना पेंदे का ट्यूब) था। उसने डिब्बे को काटकर उसका एक लंबा आयत बनाया। फिर उसने ग्लोब के टुकड़ों को उस आयत पर चिपकाना शुरू किया। उसे लगा कि ग्लोब के टुकड़ों को चिपकाने के बाद भी डिब्बे के आयत में काफी जगह बचेगी।

पर हुआ कुछ और ही। ग्लोब के टुकड़े चिपकाते-चिपकाते आयत पूरी तरह भर गया। लड़की शैतान थी, पर थी बहुत होशियार। अचानक उसे दोनों चीजों – ग्लोब और डिब्बे में एक समानता सूझी – दोनों का सतही क्षेत्रफल एक समान था! बेलनाकार डिब्बे की ऊंचाई ग्लोब की त्रिज्या R की दुगनी होगी।

डिब्बे के आधार की परिधि होगी $2 \times 3.14159 \times R$

डिब्बे का क्षेत्रफल होगा $A = 2 \times R \times 2 \times 3.14159 \times R = 4 \times 3.14159 \times R \times R = 4 \text{ pi } R^2$

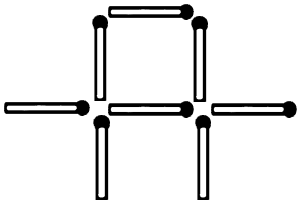
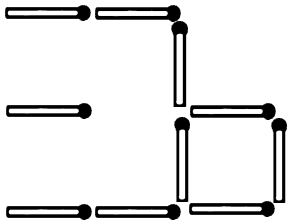
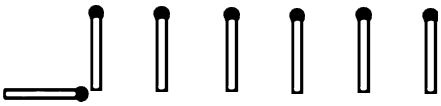
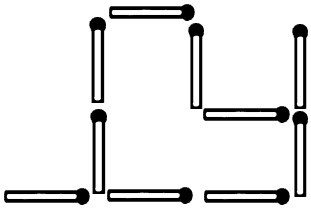
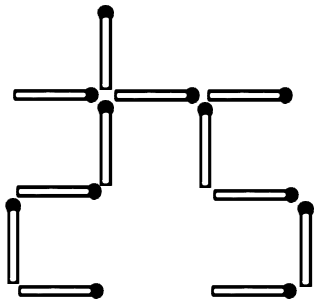
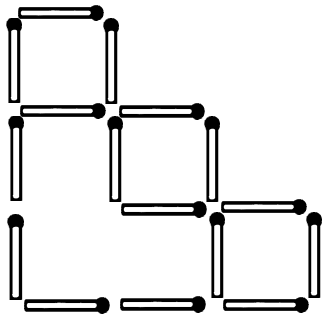
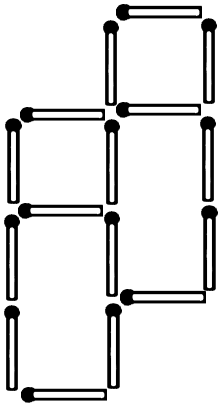
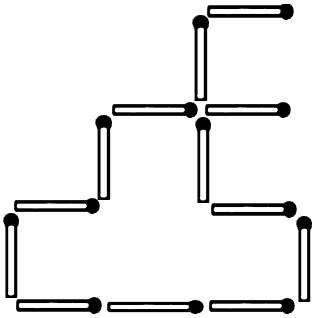
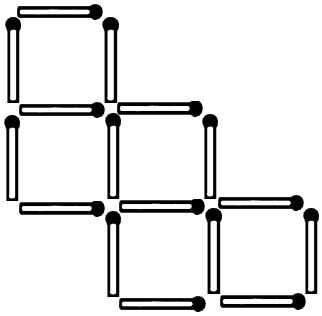
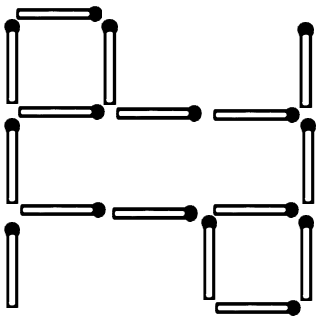
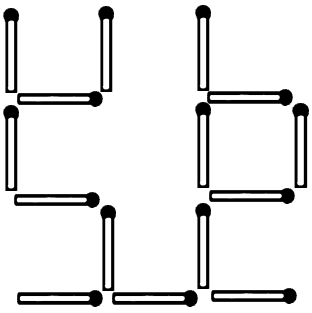
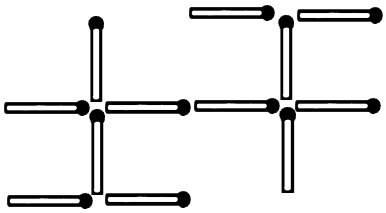
अपनी खोज से लड़की बहुत खुश हुई। उसने सोचा क्योंकि पृथ्वी की त्रिज्या लगभग 6400 किलोमीटर है। इसलिये उसका सतही क्षेत्रफल लगभग: $A = 4 \times 3.14159 \times (6400) \times (6400)$ वर्ग किलोमीटर होगा।



(साभार: द मोस्ट ब्यूटिफुल मैथिमैटिकल फार्मूलास, सालेम आदि)

तीलियों के खेल

खेलते समय जितनी तीलियां बतायी गयी हैं केवल उतनी ही सरकायें और जितने वर्ग बतायें गये हैं सिर्फ उतने ही बनायें।
(वर्ग एक-दूसरे के अंदर हो सकते हैं और उनके कोने आपस में छू सकते हैं।)

	दो तीलियां बदलें	तीन तीलियां बदलें	चार तीलियां बदलें
दो वर्ग बनायें			
तीन वर्ग बनायें			
चार वर्ग बनायें			
पांच वर्ग बनायें			

स्पर्धा - दूसरों से नहीं, खुद से

जापान में मैं एक ब्रिटिश स्कूल में पढ़ी जिसका नाम सेंट मॉइकेल इंटरनेशनल था। वो कोबे नाम के शहर में था। जापान जाने से पहले मैंने नई दिल्ली के सेंट एंथनी हाई स्कूल से तीसरी पास की थी। इसलिये मुझे जापान में चौथी कक्षा में दाखिला मिला। मैं इस स्कूल में चार साल पढ़ी।

इसी साल मैंने अपना स्कूल खत्म किया है। अब मैं कालेज में हूं! मुझे कुल मिलाकर आठ स्कूलों में पढ़ने का मौका मिला। जब मैं उन सबके बारे में सोचती हूं तो मुझे बार-बार सेंट मॉइकेल स्कूल की याद आती है। आज मैं जो कुछ भी हूं, उसी स्कूल के कारण हूं। मैंने वहां पढ़ने का आनंद, मौलिक चिंतन, और साथ में खुद और दुनिया से प्यार करना सीखा।

चौथी कक्षा में मिस्टर शैंड मेरे शिक्षक थे। वो हमें संगीत, पी टी और जापानी छोड़कर बाकी सभी विषय पढ़ाते थे। वो किसी भी पाठ्यक्रम से बंधे नहीं थे। मिस्टर शैंड को अपने छात्रों का मानसिक विकास करने में अभूतपूर्व सफलता भी मिली।

इतिहास में मिस्टर शैंड हमें कुछ विषयों की एक सूची देते थे। उनमें से हम अपनी रुचि के हिसाब से कोई प्रोजेक्ट चुनते थे। फिर हम लाइब्रेरी में जाकर उस विषय पर सारी जानकारी एकत्रित करते थे। हम लाइब्रेरियन की मदद से पुस्तकों को चुनते थे। हम या तो अकेले या फिर दो-की-जोड़ी में काम करते थे। भूगोल का कुछ भाग तो सामान्य तरीके से पढ़ाया जाता था परंतु कुछ हिस्सा बहुत ही रोचक होता था। मिस्टर शैंड हमें पहाड़ियों की सैर के लिये ले जाते थे। नदी और नाले कैसे बनते हैं? उन्हें हम प्रत्यक्ष में देखते। हम देखते कि पहाड़ों पर पेड़ लगाने से मिट्टी बंध जाती है और बारिश में कटती नहीं है। घाटी में आबादी सघन क्यों है? बंदरगाह के पास ही कारखाने क्यों हैं? पहाड़ी के ऊपर ले जाकर मिस्टर शैंड हमें इसका राज समझाते थे। हमने कभी भी होमवर्क नहीं किया और न ही कभी कोई टेस्ट दिया। फिर भी हमने बड़े मजेदार ढंग से भूगोल सीखा।

अंग्रेजी में न केवल हमने शिक्षक द्वारा सुझायी पुस्तकें पढ़ीं, पर ऐसी भी तमाम किताबें पढ़ीं जिन्हें पढ़कर हमें बड़ा मजा आया। कक्षा में हम खुद कहानियां और कवितायें लिखते थे। शिक्षक कहानी लिखने के लिये हमें कभी कोई विषय सुझाते, या वाक्य सुनाते या फिर कोई चित्र दिखाते। गणित में हमारे पास खेलने के लिये अलग-अलग स्तर के कार्ड थे। हम अपनी गति और क्षमता के अनुसार सीख सकने के लिये मुक्त थे। इसलिये हमारी कक्षा में ऐसे बहुत से ऐसे छात्र थे जो या तो निचले क्लास की गणित कर रहे होते या फिर ऊंची कक्षा की।

विज्ञान की कक्षा में हमें कोशिकाओं से लेकर चंद्रमा तक के भिन्न-भिन्न स्लाइड्स देखने को मिलते। जो कुछ भी हम पढ़ते हमें उसके व्यवहारिक उदाहरण दिखाये जाते। उदाहरण के लिये कक्षा पांच में हमें मनुष्य के शरीर के अंगों के बारे में सिखाया गया। हमें दो प्लास्टिक के कंकाल (विभिन्न हिस्से) दिये गये - एक नर का, दूसरा मादा का। हमें हरेक हिस्से को पहचान कर, उसे रंग कर, सही स्थान पर फिट करना था। विज्ञान में समझने पर जोर था, रटने पर नहीं। हमें प्रश्नों के उत्तर नहीं लिखने होते थे। कोशिकाओं के बारे में सीखते हुए हमने खुद अपनी उंगलियों में सुई चुभो कर चौथी कक्षा में रक्त की स्लाइड बनायीं थीं!

संगीत की कक्षा में तो बस मजा ही मजा था! शिक्षकों ने हमें तमाम गाने सिखाये। साथ में हमें गानों को रिकार्डर पर बजाना भी सिखाया। हम लोग संगीत का एक खेल 'बिंगो' भी खेलते थे। उसमें इनाम में चॉकलेट और रबर वाली पेंसिल मिलती थी। उसका उद्देश्य हमें भिन्न-भिन्न वाद्य-यंत्र और राग सिखाना था। हमें लोक-नृत्य भी सिखाये जाते थे जिसमें हमें बहुत आनंद आता था। पर सबसे ज्यादा मजा हमें किसी कहानी पर आधारित नाटक खेलने में आता था। हमारे टीचर हमसे किसी एक कहानी को चुनने को कहते। फिर हम उस पर संक्षिप्त नाटक लिखते, समूह बनाते और मंचन के लिये अपना-अपना रोल चुनते। कक्षा में हम हर रोज पहले घंटे नाटक करते। दिन शुरू करने का हमें यह सबसे बढ़िया तरीका लगता था।

मिस्टर शैंड को एक दफा एक अनूठा विचार आया! उन्होंने बताया कि हम सब छात्रों को मिलकर एक फिल्म बनानी है। और फिल्म बनाना हमारी पढ़ाई का एक भाग होगा! उन्होंने फिल्म के लिये हमें कुछ कहानियां भी सुझायीं। हमने 'टॉइम मशीन' नाम की कहानी को चुना। हमारी कहानी में 'टॉइम मशीन' अतीत में और भविष्य में दौड़ लगाती थी।

हमने ही फिल्म के संवाद लिखे। हमने खुद ही वेशभूषायें बनायीं। हमने 'टॉइम मशीन' का भी एक मॉडल बनाया। मिस्टर शैंड ने हमें फिल्मों की काल्पनिक दुनिया के बारे में बताया था। इसलिये हमने अपनी 'टॉइम मशीन' को अजीबो-गरीब चीजों जैसे -स्प्रिंग, पहियों, टेप आदि से सजाया! शूटिंग बाहर जंगल में हुई और उसके लिये हमने हब्शियों के विचित्र वेशभूषा पहनी। फिल्म को पूरा करने में हमें ढाई महीने का समय लगा। उस दौरान हमने बहुत कुछ सीखा। वो सब हम किताबों के जरिये नहीं सीख सकते थे। क्रिसमस के समय सभी पालकों को चौथी कक्षा के बच्चों द्वारा बनायी गयी 'महान' फिल्म को देखने के लिये आमंत्रित किया गया। सभी माता-पिता अपने बच्चों की फिल्म एक्टिंग प्रतिभा को देखकर दंग रह गये!

हफ्ते में एक दिन हमारा लाइब्रेरी का पीरियड होता था। हम न केवल पढ़ी किताबें वापिस करके नयी किताबें ले सकते थे। हमें लाइब्रेरी कैसे काम करती है यह भी समझाया जाता था - किताबों का पंजीकरण, किताबों को क्रम से लगाना आदि। दो छात्र लाइब्रेरियन के पास बैठते थे और किताबों पर ठप्पा लगाते थे तथा वापिस आयी पुस्तकों को उनके सही स्थान पर लगाते थे।

एक बार मिस्टर शैंड ने कक्षा के सभी बच्चों से पूछा कि वे अपने जीवन में क्या करना चाहेंगे। सिर्फ मैंने ही कहा, 'मैं एक लेखिका बनना चाहती हूं।' मिस्टर शैंड को यह बात अत्यंत पसंद आयी। उन्होंने कहा, 'यह काम तुम आज से ही शुरू क्यों नहीं करतीं? तुम नर्सरी के बच्चों के लिये एक कहानी की किताब लिखो। उसमें रंगीन चित्र बनाओ। फिर मैं नर्सरी की टीचर से उसे कक्षा में बच्चों को सुनाने के लिये कहूंगा। फिर हम उस कक्षा में जाकर देखेंगे कि बच्चों को मजा आया कि नहीं।' यह सुनकर मैं फूली नहीं समाई। इस प्रकार मेरी कम-से-कम पांच कहानियां नर्सरी बच्चों को पढ़कर सुनायी गयीं, और छोटे बच्चों ने मुझसे आकर कहा, 'राधिका, तुम्हारी कहानी हमें बेहद पसंद आयी!' परंतु मिस्टर शैंड वहीं नहीं रुके। उन्होंने मुझसे कहा, 'जब तुम एक बड़ी लेखिका बनोगी तो तुम्हें टॉइपराइटर पर कहानियां लिखनी होंगी। उसके लिये तुम्हें टॉइप करना आना चाहिये। मैं दोपहर की छुट्टी के समय तुम्हारे लिये टॉइपिंग सीखने का इंतजाम कर रहा हूं। चलो आफिस में चलकर इसे पक्का करें।' इस प्रकार नौ वर्ष की उम्र में मैंने दो साल तक टॉइपिंग का अभ्यास किया।

मिस्टर जैकसन पांचवी में मेरे शिक्षक थे। मैं उन्हें कभी नहीं भूल पाऊंगी। वो 40 वर्ष के थे और उन्होंने कभी भी शादी न करने की ठानी थी। उन्हें प्रतिस्पर्धा (कम्पटीशन) से नफरत थी और वो चाहते थे कि हर बच्चा अपने आपको महान समझे। पांचवी में एक लड़की थी जो अभी भी चौथी की गणित कर रही थी। उन्होंने एक बार मेरी मां से कहा, 'अगर आप सबको कम्पटीशन करना ही है, तो खुद से कम्पटीशन करें। अपने आपको हर रोज बेहतर बनायें। यही हिन्दू धर्म का संदेश है, क्यों है न? हरेक जन्म में आपकी आत्मा और अधिक परिष्कृत होती है, और अंत में मुक्ति पाती है। यह कितनी सुंदर बात है।'

सेंट मॉइकेल स्कूल का आर्दश-वाक्य मुझे सही-सही याद नहीं, परंतु उसका आशय कुछ-कुछ ऐसा था, 'बच्चे को कभी भी ऐसा नहीं लगना चाहिये कि उसके साथ बेइंसाफी और गलत व्यवहार किया गया है।' और हरेक शिक्षक इस आदर्श को जीने का भरसक प्रयास करता। हमें अपने शिक्षकों से साथ वाद-विवाद करने की पूरी छूट थी। हम जो कुछ भी करते वे उसमें दिल लगाकर रुचि लेते। कोई भी शिक्षक तानाशाही नहीं करता था और न ही कोई बात हम पर थोपी जाती थी।'

(लेखिका: राधिका आराध्ये)

क्रिप्टोग्रैम (पेज 44) के हल:

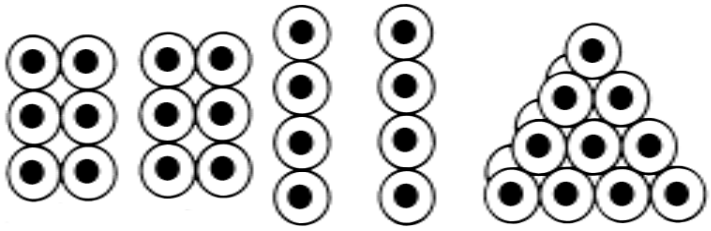
1. S = 1, O = 7, I = 3, L = 4, B = 6, Y = 2.
2. S = 3, L = 0, Y = 6, R = 5, I = 9, G = 1.
3. C = 1, R = 4, A = 9, B = 5, S = 0.
4. M = 4, E = 6, A = 2, L = 1, S = 5.
5. T = 9, E = 0, P = 1, I = 5, L = 7.
6. P = 8, E = 1, N = 3, R = 6.
7. D = 8, O = 4, G = 9, F = 1, A = 0, N = 2, S = 7.
8. H = 9, O = 3, T = 2.
9. L = 6, U = 7, S = 1, H = 9, E = 0, R = 5.
10. S = 5, P = 9, I = 4, T = 6.
11. T = 2, A = 5, P = 8, E = 6.
12. S = 9, E = 5, N = 6, D = 7, M = 1, O = 0, R = 8, Y = 2.
13. W = 0, I = 6, N = 2, L = 5, A = 7, S = 8, T = 9.
14. A = 4, H = 6, O = 2, G = 5, T = 1, I = 0, E = 7.
15. O = 6, N = 9, E = 3, R = 8, Z = 1.
16. T = 7, H = 5, I = 3, S = 0, V = 1, E = 9, R = 4, Y = 2, A = 5.
17. C = 9, R = 6, O = 2, S = 3, A = 5, D = 1, N = 8, G = 7, E = 4.
18. M = 1, E = 3, T = 7, R = 4, L = 6, I = 9, G = 5, A = 7, S = 2, C = 8.
19. J = 8, U = 4, N = 3, E = 2, L = 7, Y = 5, A = 1, P = 6, R = 9, I = 0.
20. खुद खोजें!

क्रिप्टोग्रैम

यहां कुछ कठिन सवाल दिये गये हैं। गणित के यह प्रश्न कुछ अलग हैं। अंतर एकदम स्पष्ट है। अंकों की बजाये यहां पर अक्षर हैं। हरेक अक्षर 0 से 9 तक के किसी एक अंक के लिये है। हर प्रश्न में एक अक्षर केवल एक ही अंक के लिये है। आपको प्रश्नों को हल करना है और अक्षरों का मान खोजना है। यह एक बड़ी चुनौती है। हो सकता है कि काफी दिमागी कसरत के बाद भी आप किसी प्रश्न का उत्तर नहीं खोज पायें। तब आप उत्तर को पेज 43 पर देखें।

1. BOYS + BOYS SILLY	**2.** GIRLS +GIRLS SILLY	**3.** ARCS + BRAS CRASS	**4.** LLAMA - SEAL SEAL
5. LIP + LIT PIPE	**6.** PEP + PEN ERNE	**7.** GOOD + DOG FANGS	**8.** TOO TOO TOO + TOO HOT
9. HER +HURL SELLS	**10.** SPIT + SIP TIPS	**11.** PET PET + PET TAPE	**12.** SEND +MORE MONEY
13. STILL STALL + STILT NITWIT	**14.** EIGHT +EIGHT TATTOO	**15.** ONE + ONE ZERO	**16.** THIS IS + VERY EASY
17. CROSS +ROADS DANGER	**18.** METRE LITRE + GRAMS METRIC	**19.** JUNE + JULY APRIL	**20.** THREE THREE + FOUR ELEVEN

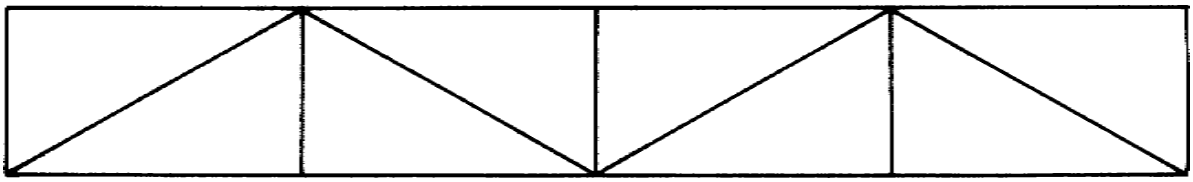
चतुष्फलक की पहेली



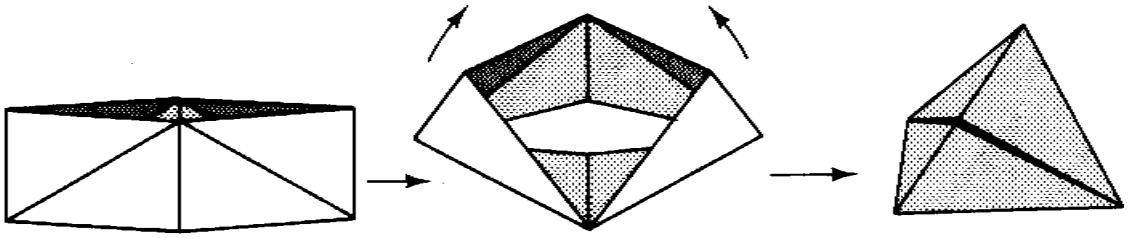
इस मजेदार पहेली को 20 एक-जैसी प्लास्टिक की गेंदों से बनाया जा सकता है। 6-6 गेंदों को जोड़कर दो आयताकार आकृतियां बनायें। 4-4 गेंदों को दो सीधी रेखाओं में चिपकायें।

इस पहेली में आपको इन चारों आकृतियों को जोड़कर एक चतुष्फलक बनाना है। आपको चाहें देखने में यह असंभव लगे, परंतु इसका असल में एक सरल हल है!

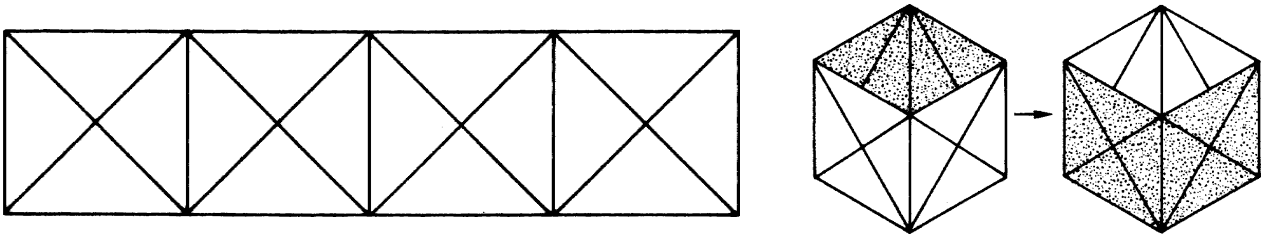
कागज का चतुष्फलक



यह एक सरल चतुष्फलक है और यह झट से बंद भी हो जाता है। इसके लिये 28-सेमी लंबी और 4-सेमी चौड़ी कार्डशीट की जरूरत होगी। कार्डशीट के इस लंबे आयत में 4 एक-समान के छोटे आयत बनायें (7-सेमी लंबे और 4-सेमी चौड़े)। चित्र में दिखाये अनुसार उनकी कर्ण बनायें। फिर सभी खड़ी और आड़ी रेखाओं पर पुरानी बालपेन रीफिल की नोक से दबाकर निशान लगायें। उसके बाद आयत की पट्टी के दोनों छोटे सिरों को सेलो-टेप से जोड़कर एक गोल छल्ला बनायें। इस छल्ले को मोड़ कर आसानी से एक चतुष्फलक बनाया जा सकता है।



अंदर-बाहर का लचीला डिब्बा



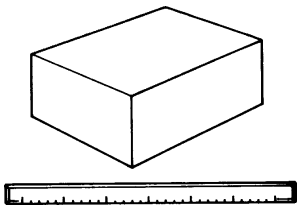
इस लचीले डिब्बे को बनाना आसान है। कार्डशीट का एक आयत (20-सेमी x 5-सेमी) काटें जिसमें चार वर्ग हों। चारों वर्गों की कर्ण मोड़ें। सभी रेखाओं को अच्छी तरह मोड़ें जिससे कि वो लचीली हो जायें और आसानी से मुड़ पायें। आयत की दोनों सतहें अलग-अलग रंग की हों। फिर आयत के दोनों छोटे सिरों को सेलो-टेप से चिपका कर एक बेपेंदे का डिब्बा बनायें।

अब वर्गों की भुजाओं और कर्णों को मोड़कर, डिब्बे को अंदर से बाहर लाने की कोशिश करें।

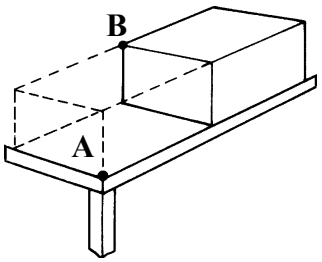
ऐसा करते समय आपको बीच में कई रोचक आकृतियां दिखेंगी, जिसमें एक डिब्बा भी होगा जिसकी ऊंचाई असली डिब्बे की लगभग आधी होगी।

अगर आप पहली बार इसे कर पाने में सफल नहीं हों, तो भी निराश न हों। कोशिश जारी रखें।

ईंट की कर्ण



केवल एक स्केल का उपयोग करके आप किसी ईंट की लंबी कर्ण - एक कोने से विपरीत कोने की लंबाई कैसे मालूम करेंगे? इसका उत्तर इतना सरल है कि आप आश्चर्यचकित रह जायेंगे। पहले ईंट को एक मेज के कोने पर रखें और फिर उसे ईंट की लंबाई जितना ही सरकायें। फिर A से B की लंबाई - ईंट की सबसे लंबी कर्ण को आप आसानी से नाप सकते हैं।



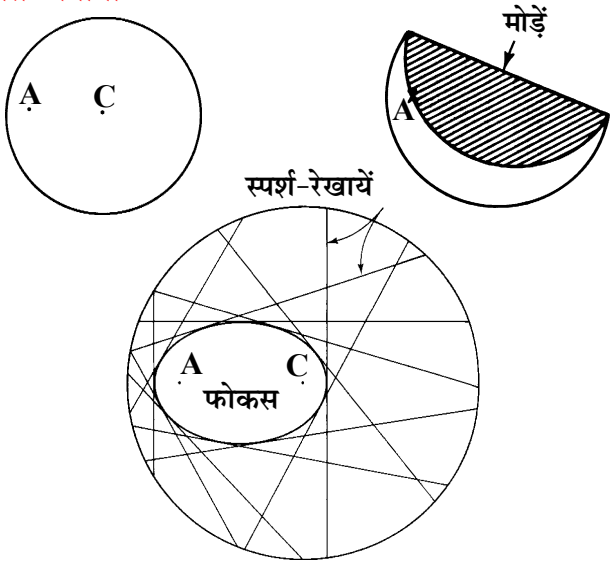
अंडाकार आकृति बनाना

एक सफेद कागज पर 16-20 सेमी व्यास का एक बड़ा गोला बनायें। C उसका केंद्र होगा। गोले को काटें और उसमें परिधि से लगभग 2-सेमी दूरी पर बिंदु A बनायें। अब गोले को किसी भी दिशा में मोड़ें जिससे कि वो बिंदु A को छुए। मोड़ने की इस प्रक्रिया को जारी रखें। कुछ समय बाद आपको मोड़ों के बीच में एक अंडाकार आकृति नजर आयेगी।

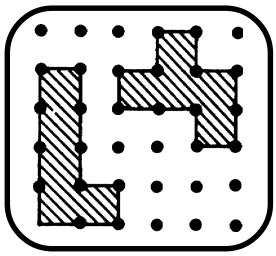
अगर बिंदु A केंद्र के पास होता तो क्या होता?

अगर बिंदु A केंद्र C पर होता तो क्या होता?

आप देखेंगे कि अंडाकार आकृति में बिंदु A और C दोनों मध्य से एक-समान दूरी पर हैं। इन बिंदुओं को **फोकस** कहते हैं।

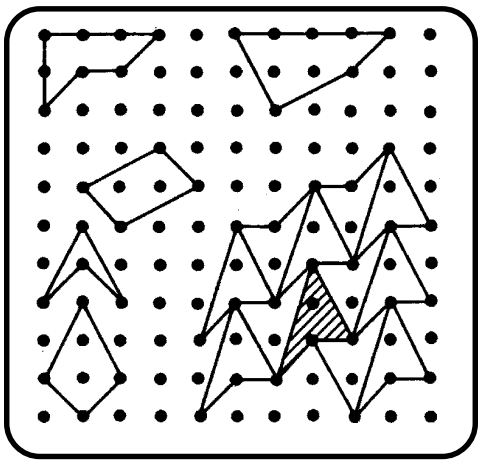


परिधि और क्षेत्रफल



पिन-बोर्ड पर 12 इकाईयों की परिधि वाली जितनी संभव हों उतनी आकृतियां बनायें। बाद में इन आकृतियों को चौकोरों वाली कापी (या ग्राफ कागज) पर उतारें। चित्र में दिये दोनों उदाहरणों का क्षेत्रफल 5 इकाईयों का है। आपने जो आकृतियां बनायीं हैं उनका क्षेत्रफल ज्ञात करें।

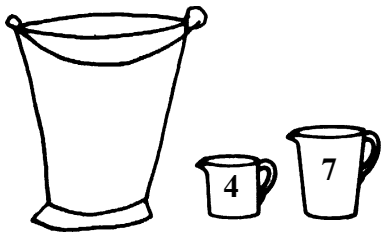
टेसिलेशन्स



चित्र में एक रंगीन (फर्श ढंकने वाली) टॉइल को दिखाया गया है। इस टॉइल को बार-बार दोहराने से एक सुंदर नमूना बनेगा। चित्र में कुछ अन्य नमूने भी दिखाये गये हैं। उन नमूनों को बार-बार दोहरा कर सुंदर डिजायन बनायें। फिर अपनी मनमर्जी से भी कुछ नमूने बनायें और उन्हें बार-बार दोहरा कर सुंदर डिजायन बनायें।

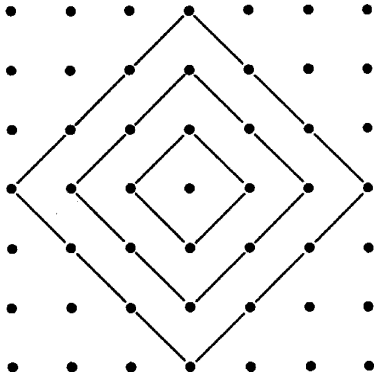
दूध मापना

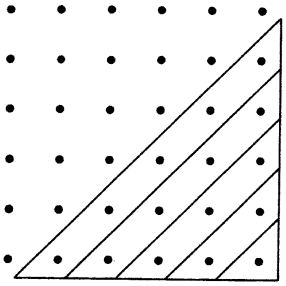
आपके पास 4 और 7 लीटर के दो माप हैं और एक बाल्टी भर के दूध है। किसी ग्राहक को आप 2 लीटर दूध कैसे देंगे?



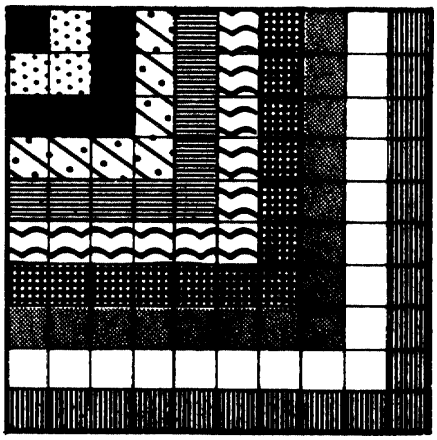
अंकों के नमूने - बिंदियों से

बिंदियों से चित्र में दिखाया नमूना बनायें। फिर नमूने में गिनें:
1 हरेक वर्ग की परिधि पर बिंदियों की संख्या: 4, 8, 12 . . .
2 प्रत्येक वर्ग के अंदर बिंदियों की संख्या: 1, 5, 13 . . .

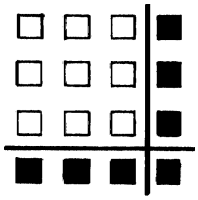




त्रिकोण अंकों के लिये आप चित्र में दिखाये तरीके से कई समकोण त्रिकोण बनायें। उसके बाद हरेक त्रिकोण में बिंदियों की संख्याओं को गिनें: 1, 3, 6, 10 . . .
बारहवें त्रिकोण में कितनी बिंदियां होंगी?

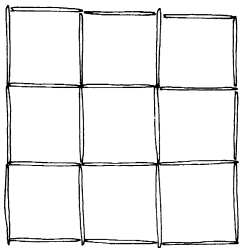


वर्गाकार अंकों का नमूना
इस चित्र से आपको अगला वर्गाकार अंक खोजने में शायद कुछ मदद मिले।



सीकों से खेल

एक जैसे 24 सींक के टुकड़े लें ओर उन्हें चित्र में दिखाये अनुसार सजायें।
यह सीकें कुल कितने वर्ग बनाती हैं? (निश्चित रूप से 9 नहीं!)
केवल 8 सींके हटायें जिससे सिर्फ 2 वर्ग बचें। क्या यह संभव है?



एक वर्ग बनाने के लिये कम-से-कम कितनी सींकों की जरूरत होगी?
चार की।

दो वर्गों के लिये कितनी सींकें चाहिये होंगी? सात (एकदम सही!)

तीन वर्गों के लिये?

क्या आपको इसमें कोई नमूना नजर आया?

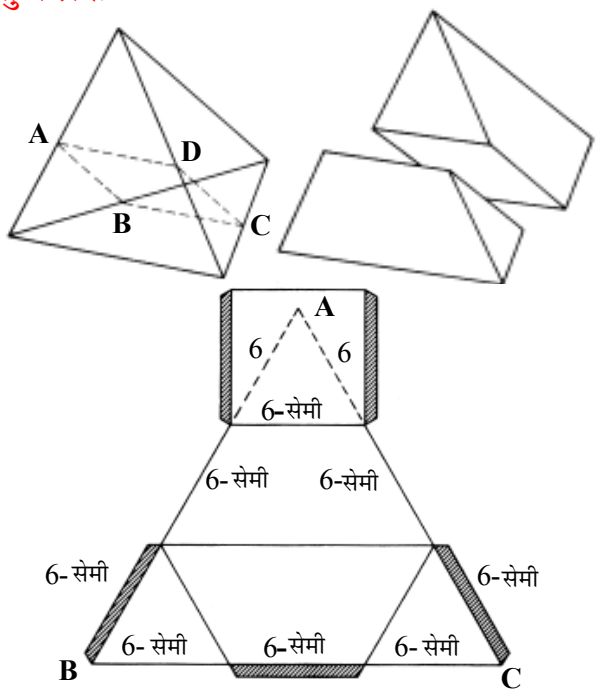
बारह सींकें लें। उन्हें जैसे चाहें सजायें।
आप उनसे कितने अलग-अलग वर्ग बना सकते हैं?

सींकें	वर्ग
4	1
7	2
?	3
?	4

दो-टुकड़ों का चतुष्फलक

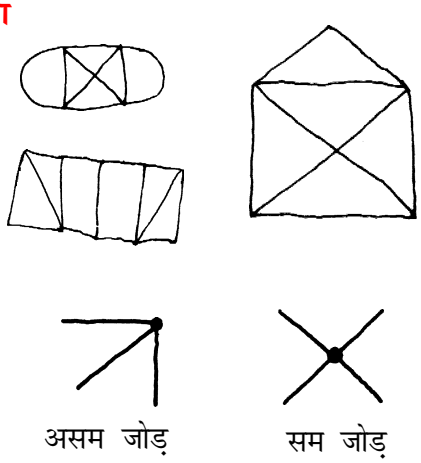
इस चित्र में एक चतुष्फलक को दो बराबर हिस्सों में काटा गया है। बिंदु A, B, C और D चतुष्फलक की भुजाओं के मध्य-बिंदु हैं।

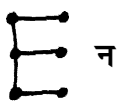
चतुष्फलक के इन आधे टुकड़ों को बनाने के लिये आपको एक कार्डशीट की जरूरत होगी। कार्डशीट से 18-सेमी भुजा वाला एक समबाहु त्रिकोण ABC बनायें। इसमें 6-सेमी दूरी पर निशान लगाने से जाल का काफी भाग आसानी से बन जायेगा। अब आपको त्रिकोण के ऊपर सिर्फ एक वर्ग और बनाना होगा। काटने से पहले चिपकाने वाले फ्लैप्स (रंगीन) पर निशान लगायें और उन्हें अच्छी तरह मोड़ें। चित्र में दिखाये दो जाल बनायें। उन्हें काटें और मोड़ कर चिपकायें। इस प्रकार चतुष्फलक के दो-आधे टुकड़े बनेंगे जिन्हें जोड़कर आप पूरा चतुष्फलक बना पायेंगे।

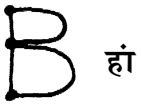


पेंसिल को बिना उठाये चित्र बनाना

क्या आप इन आकृतियों को कागज पर पेंसिल बिना उठाये बना सकते हैं? लेकिन एक शर्त है - आप किसी लाइन पर दुबारा वापिस नहीं जा सकते हैं। ऐसा करने के बाद अपने एक मित्र से उस आकृति को जमीन पर बनाने को कहें। आप चाहें तो किसी आकृति को सिर्फ देख कर ही बता सकते हैं कि उसे आप बिना पेंसिल उठाये (और बिना किसी लाइन पर दुबारा वापिस गये) बना पायेंगे या नहीं। यह इस बात पर निर्भर करेगा कि उसके जोड़ों पर कितनी रेखायें आकर मिलती हैं। किसी जोड़ पर 'सम' या 'असम' संख्याओं की रेखायें आकर मिल सकती हैं। इसके लिये आपको किसी आकृति के केवल 'असम' संख्या वाले जोड़ों (कोनों) को गिनना होगा। क्या इससे आपको कोई संकेत मिला? यही तरीका अक्षरों पर भी लागू होता है।

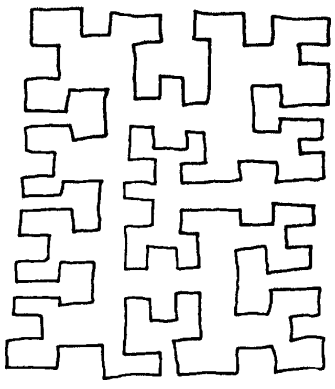


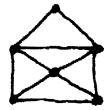
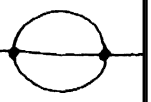
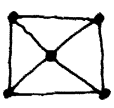

न


हां

इस आकृति के बीच में कहीं भी एक चिन्ह लगायें। क्या वो चिन्ह आकृति के अंदर है, या बाहर है?

इसका पता लगाने के लिये आप उस चिन्ह से बाहर तक एक सीधी रेखा खींचें। यह रेखा आकृति को कितनी बार काटती है उस संख्या को गिनें। अगर वो संख्या 'असम' है तो वो चिन्ह आकृति के अंदर होगा। ऐसा क्यों होगा, जरा सोचें?



आकृति	असम जोड़	क्या संभव है?
	2	हां
	0	हां
	4	न

जिसने उम्मीद के बीज बोये

दुनिया में लाखों-करोड़ों लोगों को प्रेरित करने वाली - एक अनपढ़ गडेरिये की कहानी।

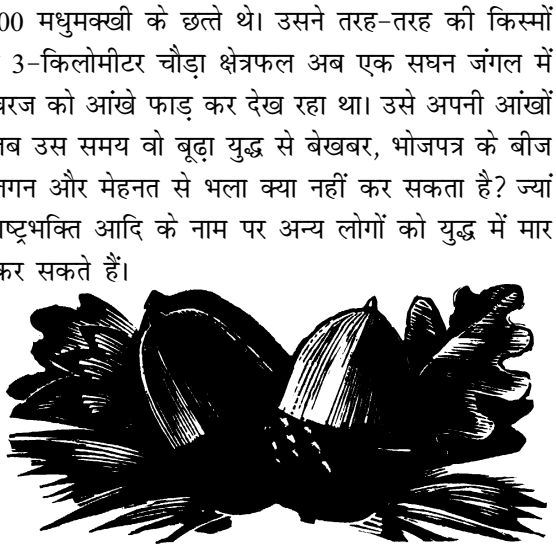
1913 की बात है। ज्यां गियोनो नाम का फ्रेंच नौजवान एक बियाबान और निर्जन पहाड़ी इलाके की सैर कर रहा था। कुछ दिनों बाद उसका पीने का सारा पानी खत्म हो गया और उसका गला प्यास से चटखने लगा। वहां उसकी मुलाकात एक बूढ़े गडेरिये से हुई। गडेरिये के पास 30 भेड़ें थीं। उसने उसे खाना दिया और रहने की जगह दी। उस बंजर जमीन में वो अनपढ़ गडेरिया रोजाना 100 देवदार के बीज बोता था। उसका नाम एलिजर बूफिये था और वो कभी स्कूल नहीं गया था। 100 बीजों को गिनने के लिये वो 10 बीजों की दस अलग-अलग ढेरियां बनाता था। फिर वो जमीन में गड्ढे खोदकर उन बीजों को बोता था। वो बूढ़ा उस जमीन का मालिक नहीं था। फिर उस जमीन का मालिक कौन था? बूढ़े को उसकी कोई परवाह नहीं थी। जमीन किसी धनी व्यक्ति की हो सकती थी - ऐसे इंसान की जो जमीन की देखभाल न करता हो। वो सामूहिक जमीन भी हो सकती थी। जमीन तिल-तिल करके मर रही थी, यह बात बूढ़ा जानता था। जमीन को मरता देख बूढ़ा रो पड़ता था। जमीन को दुबारा जिंदा करने के लिये ही वो उसमें बीज बोता था। पिछले तीन बरस में वो एक लाख से भी ज्यादा बीज बो चुका था। उनमें से केवल दस हजार ही जिंदा बचे थे। अधिकांश या तो चिलचिलाती धूप में झुलस कर मर गये या फिर उन्हें चूहे कुतर गये थे। नतीजा स्पष्ट था। जहां पहले कुछ नहीं था वहां अब कम-से-कम दस हजार देवदार के पेड़ थे। पर ज्यां इससे बिल्कुल प्रभावित नहीं हुआ। उसे वो बूढ़ा सनकी और पागल लगा। कुछ लोग शौक के तौर पर पुराने सिक्के और डाक-टिकट इकट्ठे करते हैं। इस बूढ़े को शायद गड्ढे खोदकर उनमें बीज बोने का शौक था! ज्यां ने अपनी यात्रा पूरी की और उसके बाद वो इस घटना को पूरी तरह भूल गया।

उसके बाद उसे पहले महायुद्ध में लड़ने के लिये जाना पड़ा। युद्ध खत्म होने के बाद उसे कुछ छुट्टी मिली। एक बार दुबारा उसे घुमक्कड़ी की सूझी। वो फिर से उसी इलाके में घूमने निकल पड़ा। उस इलाके को वो पहचान ही नहीं पाया। कहीं युद्ध में उसकी याददाश्त तो नहीं खो गयी थी? नहीं। पिछले छह सालों में उस क्षेत्र का पूरा हुलिया ही बदल गया था। बंजर और पेड़-विहीन इलाके में उसे दूर-दराज की पहाड़ियों पर कुछ धुंध नजर आयी। अब वहां हर ओर हरे-भरे पेड़ हवा में लहलहा रहे थे। हवा में एक नयी खुशबू थी। बरसों से सूखे पड़े पहाड़ी नालों में अब साफ-सुथरा पानी बह रहा था।

अचानक ज्यां को उस बूढ़े गडेरिये की याद आयी। उसने सोचा अब तक वो बूढ़ा मर चुका होगा। पचपन बरस का बूढ़ा आखिर मरने के अलावा भला और कुछ कर भी क्या सकता है? क्या वाकई में यह वही इलाका है जहां वो छह बरस पहले आया था? तब तो यहां लू और धूल के बवंडर उड़ रहे थे। परंतु अब तो यहां चारों ओर हरियाली थी। बहार के स्वागत में पेड़ों की शाखों पर कलियां मुस्कुरा रही थीं।

वो बूढ़ा गडेरिया अभी भी जिंदा था। उसके बीज बोने का मुहिम लगातार जारी था। ज्यां को इस अद्‌भुत परिवर्तन पर यकीन नहीं हो रहा था। बूढ़े ने ज्यां को पूरे जंगल की लंबी सैर करायी। चलते-चलते बूढ़ा पेड़ों के पत्तों को छूता और उनसे ऐसे बातचीत करता मानों वो पेड़ उसके बच्चे हों।

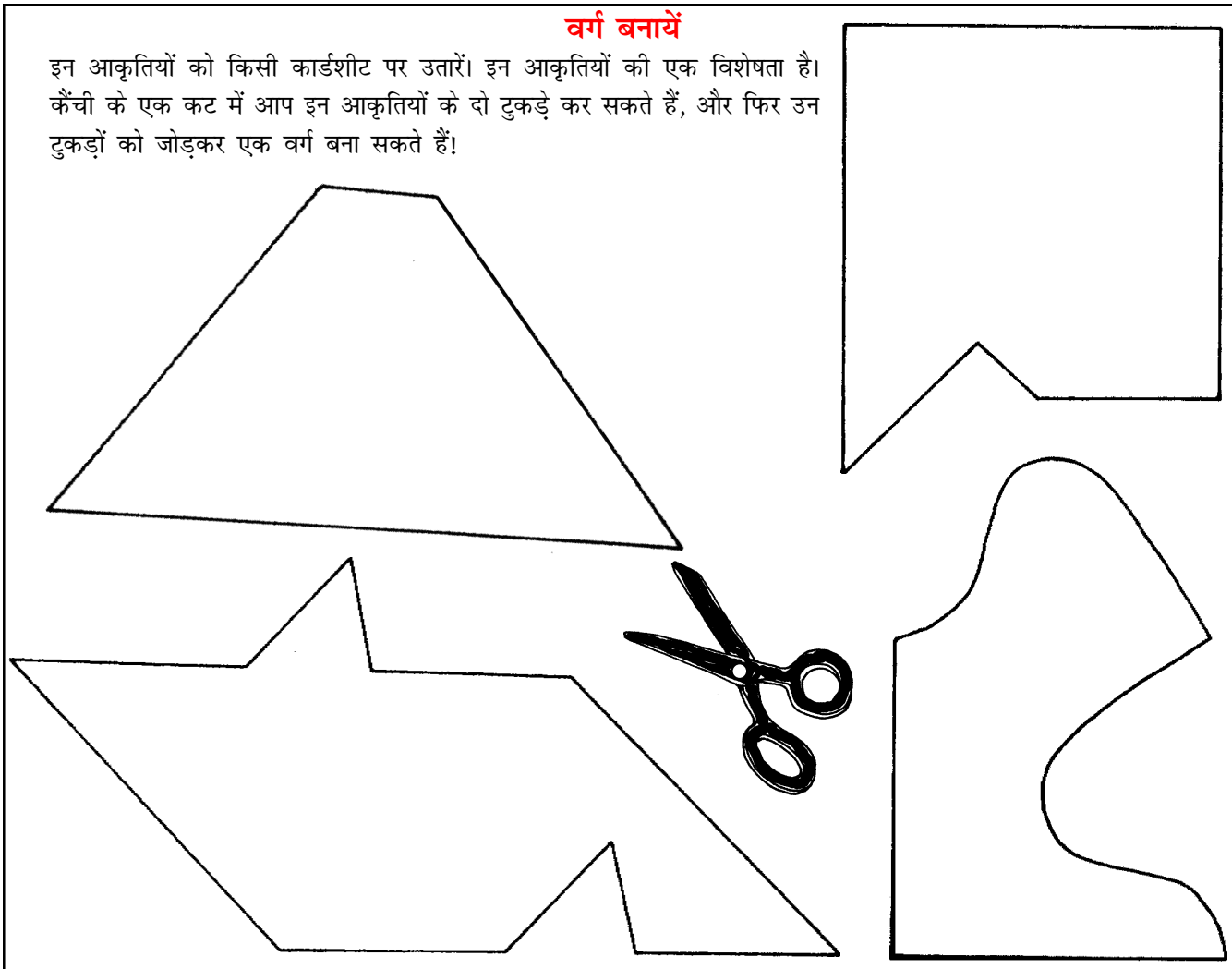
गडेरिये के पास अब केवल 4 भेड़े ही बची थीं। परंतु उसके पास अब 1000 मधुमक्खी के छत्ते थे। उसने तरह-तरह की किस्मों - देवदार, बांझ, भोजपत्र आदि के पेड़ लगाये थे। 10-किलोमीटर लंबा और 3-किलोमीटर चौड़ा क्षेत्रफल अब एक सघन जंगल में तब्दील हो गया था। यह पेड़ अब कंधे की ऊंचाई के हो गये थे। ज्यां इस अचरज को आंखे फाड़ कर देख रहा था। उसे अपनी आंखों पर यकीन नहीं हो रहा था। 1915 में जब ज्यां जंग पर लड़ाई कर रहा था, तब उस समय वो बूढ़ा युद्ध से बेखबर, भोजपत्र के बीज बो रहा था। यह पेड़ अब आसमान छू रहे थे। एक अकेला आदमी अपनी लगन और मेहनत से भला क्या नहीं कर सकता है? ज्यां को लगा कि सभी लोगों के पास एक विकल्प है - या तो वो देश, धर्म, राष्ट्रभक्ति आदि के नाम पर अन्य लोगों को युद्ध में मार सकते हैं या फिर वे जमीन को हरा-भरा कर पृथ्वी पर भगवान का काम कर सकते हैं।



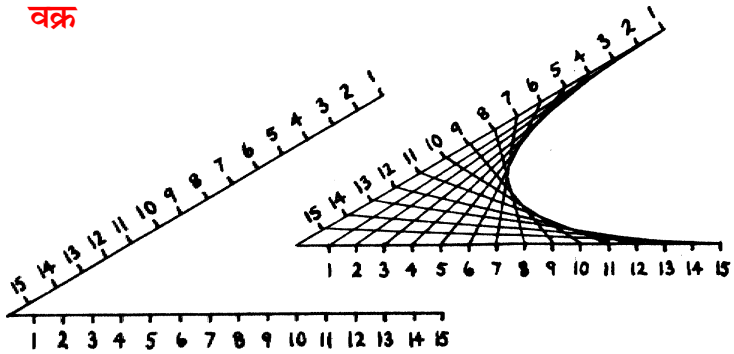
अब सभी ओर खेतों में खुशहाली लहलहा रही थी। आप चारों ओर नौजवान लोगों को हंसते, खिलखिलाते हुये देख सकते थे। कुल मिलाकर दस हजार लोगों को उस बूढ़े आदमी द्वारा लगाये गये पेड़ों से फायदा हुआ था। उस अनपढ़ गडेरिये ने बिना व्यक्तिगत लाभ के इस महान काम को अंजाम दिया। उसने पृथ्वी को हरा-भरा किया था। 83 वर्ष की उम्र में एलिजर बूफिये एक पेड़ की छांव में सदा के लिये सो गया।

वर्ग बनायें

इन आकृतियों को किसी कार्डशीट पर उतारें। इन आकृतियों की एक विशेषता है। कैंची के एक कट में आप इन आकृतियों के दो टुकड़े कर सकते हैं, और फिर उन टुकड़ों को जोड़कर एक वर्ग बना सकते हैं!



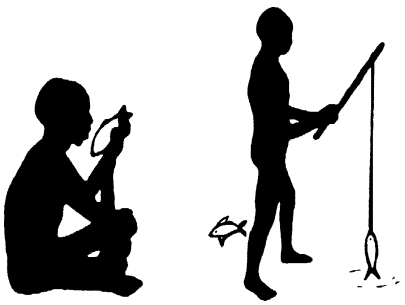
वक्र



अगर आप किसी गेंद को हवा में फेंकें तो उसकी चाल एक वक्र का परिपथ लेगी। बहुत सी चीजें एक वक्र परिपथ में चलती हैं। आप सीधी रेखाओं से एक वक्र बना सकते हैं।

चित्र में दो रेखायें एक कोण पर बनी हैं। दोनों रेखाओं के 1 से 1, 2 से 2, और इसी तरह बाकी बिंदुओं को जोड़ने से आप सीधी रेखाओं से एक सुंदर वक्र बना पायेंगे। आप दोनों रेखाओं के बीच के कोण को कम-ज्यादा करके इस प्रयोग को दोहरा सकते हैं।

जब आप किसी आदमी को मछली दान देते हैं तो उसे केवल एक दिन का ही भोजन मिलता है।



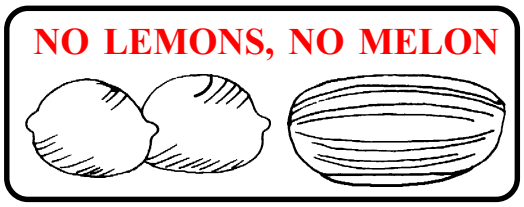
पर अगर आप उसे मछली पकड़ना सिखा देंगे तो वो सारी जिंदगी खुद अपना पेट भर पायेगा।

उल्टा-सीधा एक समान

पैलिनड्रोम एक नियमित संख्या है। परंतु आप उसे उल्टा-सीधा करके जैसे चाहें देख सकते हैं। वो आगे और पीछे से एक-समान नजर आती है। वो किसी भी आकार की हो सकती है - छोटी या बड़ी। पैलिनड्रोम संख्याओं से आपकी भेंट कहीं भी हो सकती है - गणित के प्रश्नों में, घरों के नंबरों में, गाड़ी की नंबर-प्लेट पर, टेलीफोन नंबर में और कहीं भी।

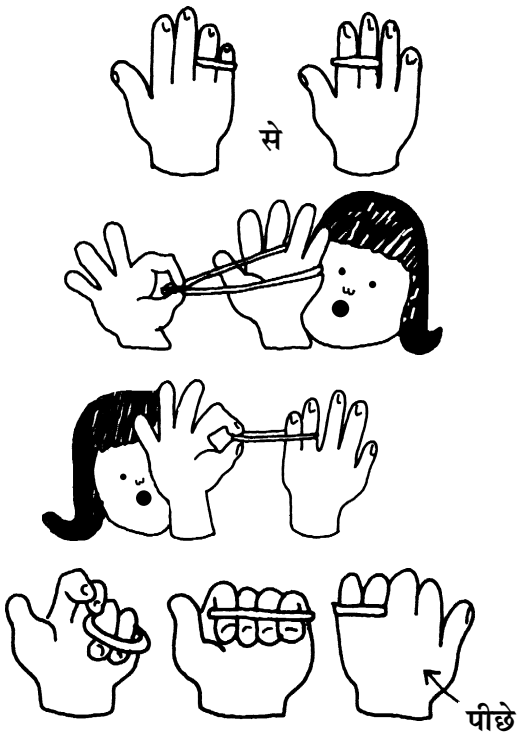
पैलिनड्रोम संख्याओं तक आसानी से पहुंचा जा सकता है।
इसके लिये आपको सिर्फ जोड़ना आना चाहिये।
उदाहरण के लिये **132** को ही लें। यह संख्या पैलिनड्रोम नहीं है।
इसे उल्टा करके वापिस जोड़ने से यह पैलिनड्रोम संख्या बन जायेगी।
132 + 231 = 363
कभी-कभी आपको पैलिनड्रोम तक पहुंचने में कुछ समय भी लग सकता है।
उदाहरण के लिये **68** की संख्या को ही लें।
68 + 86 = 154 + 451 = 605 + 506 = 1111
कई बार आपको पैलिनड्रोम तक पहुंचने में काफी समय भी लग सकता है।
शब्दों के भी पैलिनड्रोम होते हैं। अंग्रेजी में आपको कितने ही पैलिनड्रोम मिलेंगे।
हिंदी में मात्राओं के कारण पैलिनड्रोम खोजना एक टेढ़ी खीर होगी। हिंदी में कुछ पैलिनड्रोम खोजें?

DAD!
RADAR!
EVIL OLIVE
MADAM I'M ADAM
DO GEESE SEE GOD?
NEVER ODD OR EVEN
MA IS A NUN AS I AM
A DOG! A PANIC IN A PAGODA!
CIGAR? TOSS IT IN A CAN, IT IS SO TRAGIC



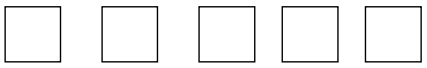
उछलता रबर-बैंड

एक साधारण रबर-बैंड से आप एक असाधारण ट्रिक दिखा सकते हैं। इस ट्रिक में रबर-बैंड आपकी चौथी (छोटी) और तीसरी उंगलियों से कूदकर पहली (तर्जनी) और दूसरी (मध्यमा) उंगलियों में आ जायेगा। इस ट्रिक को अच्छी तरह से करने के लिये आपको कुछ अभ्यास करना पड़ेगा। पर यह है काफी सरल। नीचे इसे करने का तरीका बताया गया है। पहले रबर-बैंड को अपनी तीसरी और चौथी (छोटी) उंगलियों में डालें। रबर-बैंड को खींचें जिससे सभी लोग रबर-बैंड और हथेली को देख सकें। फिर अपने हाथ और खिंचे रबर-बैंड को उल्टा करके दिखायें। फिर आप अपनी हथेली नीचे को करें और ऐसा करते समय एक ढीली मुट्ठी बनायें और अपनी बाकी दो उंगलियों को रबर-बैंड के नीचे (चित्र में दिखाये अनुसार) फंसायें। इस काम को करने के लिये आपको कुछ अभ्यास करना पड़ेगा। अब जब आप अपनी उंगलियां सीधी करेंगे तो जादुई तरीके से रबर-बैंड आपकी बाकी दो उंगलियों में कूदेगा। रबर-बैंड की 'ट्रिक' दिखाते समय आप 'टोपॉलोजी' में अंदर-बाहर का सिद्धांत दर्शाते हैं।



चौखानों के जाल से डिब्बा

इस गतिविधि के लिये आपको कार्डशीट और कैंची की जरूरत होगी।



पहले कार्डशीट से पांच वर्ग काटें। उन्हें अलग-अलग तरीकों से सजा कर देखें।
उनके सिरे एक-दूसरे से छुयें और उनके कोने एक-दूसरे की सीध में हों।
पांच वर्गों को सजाने के केवल कुछ ही तरीके हैं - केवल बारह। उन सभी को खोजें।
इन्हें खोजने का एक सरल तरीका है।

समान आकृतियां

यह गलत है।

यह सही है।

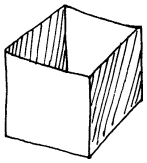
X

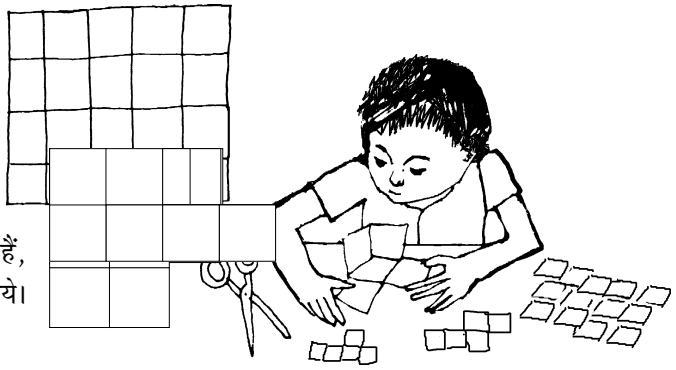
5-वर्गों से बनी इन आकृतियों को 'पेंटामीनो' कहते हैं।
इनको मोड़कर आप पेंदे वाला खुला डिब्बा बना सकते हैं।
इस डिब्बे का पेंदा **X** पर होगा।
अब आप अपने बनाये 12 'पेंटामीनो' को ध्यान से देखें।
'पेंटामीनो' के आठ जालों से एक खुला डिब्बा बनाना संभव होगा।
उन्हें खोजें और उनके पेंदों पर निशान लगायें।
फिर उन्हें काटें और मोड़ें और अपने अनुमान की पुष्टि करें।

इस जाल से डिब्बा नहीं बनेगा।

इस जाल से पेंदे वाला पर खुला डिब्बा बनेगा।

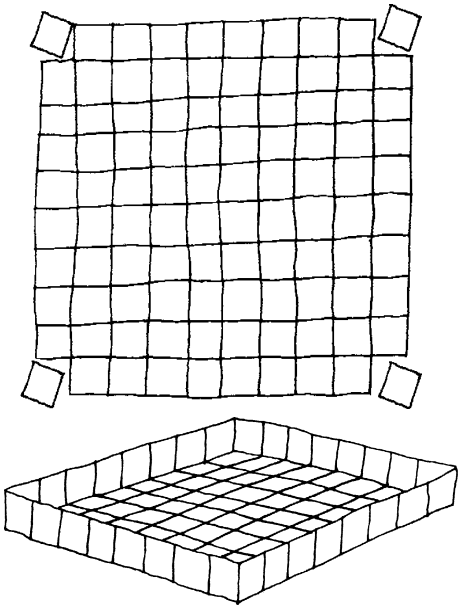
एक खिलौने बनाने वाले कारखाने को इस प्रकार के पेंदेवाले, खुले डिब्बों की जरूरत है। उनके पास इस नाप की कार्डशीट का बहुत सारा स्टाक है।





हरेक डिब्बे में 5 वर्ग लगेंगे। क्योंकि कार्डशीट में 20 वर्ग हैं, इसलिये हरेक शीट में से 4 डिब्बे बनाना संभव होना चाहिये। इसके लिये कार्डशीट को किस तरह से काटना होगा?

सबसे बड़ा डिब्बा



जोड़-घटाने के लिये बच्चे अक्सर चौकोरों वाली कॉपी का उपयोग करते हैं। इसमें से (10 **x** 10) 100 छोटे वर्गों का एक चौकोर काटें। उसे कार्डशीट पर चिपकायें। उसके बाद चारों कोनों से एक-एक छोटा वर्ग काटें।

इस कार्डशीट को मोड़कर एक डिब्बा बनायें।

यह डिब्बा एकदम छिछला होगा और उसकी क्षमता काफी कम होगी।

100 चौखाने वाले जाल के कोनों से कितने बड़े वर्ग काटने से आपको सबसे बड़ा डिब्बा मिलेगा?

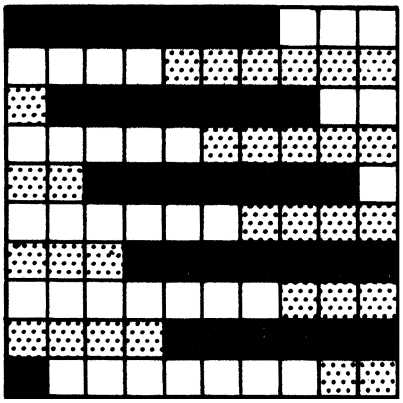
आप इस प्रयोग को एक पुराने पोस्टकार्ड (नाप 9-सेमी **x** 14-सेमी) से भी कर सकते हैं। पोस्टकार्ड से सबसे अधिक क्षमता वाला डिब्बा बनायें?

यह सरल प्रयोग डिब्बे के आयतन को, उसके सतही क्षेत्रफल से जोड़ता है।

नमूनों के साथ प्रयोग

बच्चे अक्सर जोड़-घटाने के लिये 1-सेमी के चौखानों वाली कॉपी (ग्राफ पेपर नहीं) का उपयोग करते हैं। 'चौखानों' वाली कॉपी को इस्तेमाल करके आप कई सुंदर नमूने खोज सकते हैं।

पचास वर्ष पहले एक अमरीकी गणितज्ञ लीहा माइल्डरिड बियर्डस्ले ने एक अनूठी पुस्तक लिखी थी। उसका नाम था '1001 **यूजिज ऑफ द हंड्रेड स्केर्व्यस**'।



सौ चौखानों का एक जाल बनायें। किसी एक नमूने के आधार पर जाल में रंग भरें। इसके लिये आप किसी भी संख्या को चुन सकते हैं और उसके आधार पर रंग भर सकते हैं। क्या आप ऊपर के चौखानों के नमूने को पहचान पाये?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

सौ चौखानों का एक बड़ा जाल बनायें और उसमें 1 से 100 तक की संख्यायें भरें। उसके ऊपर एक और कार्ड रखें जिसमें 'तीन' के पहाड़े वाली संख्याओं की खिड़कियां कटी हों। इस प्रकार अन्य संख्याओं की खिड़कियां भी बनायें। इस चित्र में 'दो' और 'तीन' के पहाड़ों वाली संख्याओं की खिड़कियां रखी गयी हैं। इसमें आपको किस प्रकार का नमूना दिखाई दिया?

100	90	80	70	60	50	40	30	20	
99	89	79	69	59	49	39	29		9
98	88	78	68	58	48	38		18	8
97	87	77	67	57	47		27	17	7
96	86	76	66	56		36	26	16	6
95	85	75	65		45	35	25	15	5
94	84	74		54	44	34	24	14	4
93	83		63	53	43	33	23	13	3
92		72	62	52	42	32	22	12	2
	81	71	61	51	41	31	21	11	1

सौ चौखाने में अलग-अलग ढंग से संख्याओं को सजाया जा सकता है। आप उन्हें अलग-अलग तरह से भरें और नये नमूने खोजें।

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	16

हर बार 100 चौखानों को इस्तेमाल करना जरूरी नहीं है।

क्या आप काले खानों की संख्याओं का मान बता सकते हैं? क्या आपको उनमें कोई नमूना नजर आया? दूसरे चित्र में उसी नमूने को एक 'स्पायरल' में सजाया गया है।

1	2	3		5	6	7	8		10
11	12	13	14	15		17	18	19	20
21	22	23	24		26	27	28	29	30
31	32	33	34	35		37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48		50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63		65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	

	99	98	97	96	95	94	93	92	91
65		63	62	61	60	59	58	57	90
66	37		35	34	33	32	31	56	89
67	38	17		15	14	13	30	55	88
68	39	18	5		3	12	29	54	87
69	40	19	6	1	2	11	28	53	86
70	41	20	7	8		10	27	52	85
71	42	21	22	23	24		26	51	84
72	43	44	45	46	47	48		50	83
73	74	75	76	77	78	79	80		82

बहुरूप गांधी

अनु बंदोपाध्याय द्वारा रचित पुस्तक **बहुरूप गांधी** एक नायाब कृति है।
गांधीजी के ऊपर शायद बच्चों के लिये ऐसी पुस्तक पहले कभी नहीं लिखी गयी।

इस पुस्तक की कल्पना एकदम निराली है। 1964 में जवाहरलाल नेहरू ने इस पुस्तक की प्रस्तावना में लिखा:

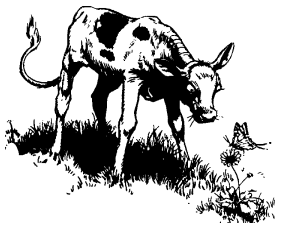
'गांधीजी की कितनी अलग-अलग चीजों में रुचि थी, यह देखकर ही ताज्जुब होता है। और जब वो किसी काम में रुचि लेते थे तो वो उसे पूरी निष्ठा से करते थे। वो कभी भी किसी काम को सतही रूप से नहीं करते थे। खासकर वो जिंदगी की छोटी-छोटी चीजों को पूरी लगन से करते थे। यह उनकी गहरी इंसानियत का द्योतक था। यही उनके चरित्र का आधार था।' पुस्तक में 28 अध्याय हैं। हरेक अध्याय साधारण चीजों के प्रति इस असाधारण व्यक्ति का नजरिया दर्शाता है। कुछ अध्यायों के नाम इस प्रकार हैं: मजदूर, वकील, दर्जी, धोबी, नाई, मेहतर, चमार, नौकर, रसोइया, डाक्टर, नर्स, टीचर, बुनकर, कतइया, बनिया, किसान, भिखारी, कैदी, जनरल, लेखक, पत्रकार, प्रकाशक, फैशन-डिजायनर, सपेरा आदि। इस पुस्तक में गांधीजी के कुछ अनूठे चित्र भी हैं। कुछ चित्रों को प्रसिद्ध कार्टूनिस्ट आर के लक्ष्मण ने बनाया है, बाकी को निकी थॉमस ने।

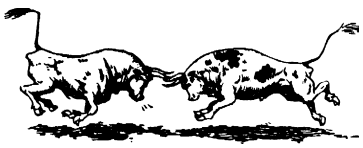
इस पुस्तक को सर्वप्रथम 1964 में पॉप्युलर प्रकाशन के छापा। फिर 1970, 1995 में एन सी ई आर टी ने छापा।
2004 में 'लरनिंग फ्रॉम गांधी' के नाम से इसे अदर इंडिया प्रेस, मापसा, गोवा पिन 507203 ने छापा।
पुस्तक को निम्न सॉइट पर से डॉउनलोड किया जा सकता है: http://arvindguptatoys.balasainet.com
मराठी में इस पुस्तक को गरवारे बालभवन, पुणे ने छापा है।

एक बैल जिसे फूलों की खुशबू से प्यार था

70 वर्ष पहले 1935 में मनरो लीफ ने एक अनूठी कहानी लिखी, जिससे कि उनके मित्र रार्बट लॉसन उसके चित्र बना कर कुछ कमाई कर सकें। एक घंटे में मनरो लीफ ने 800 शब्दों की यह अमर कहानी लिखी।

1936 में छपी **'द स्टोरी ऑफ फरडीनैंड'** तुरंत विवादों में फंस गयी। इस युद्ध-विरोधी पुस्तक पर हिटलर ने पाबंदी लगा दी। स्टालिन ने उसे पोलैंड में पहली गैर-कम्युनिस्ट बाल-पुस्तक के रूप में प्रसारित किया। बहुत कम लोग जानते हैं कि यह पुस्तक गांधीजी को बेहद प्रिय थी। नीचे इस नायाब कहानी का संक्षिप्त सार पढ़ें।





बहुत समय पहले की बात है। स्पेन में एक छोटा बैल रहता था। उसका नाम फरडीनैंड था। जिन बैलों के साथ वो रहता था वे सभी एक-दूसरे से लड़ते और सींग लड़ाते। परंतु फरडीनैंड ऐसा कभी नहीं करता था। उसे चुपचाप बैठकर फूलों की खुशबू सूंघना ही अच्छा लगता था। कार्क का पेड़ उसकी प्रिय जगह थी। उसकी मां कभी-कभी उसके बारे में चिंता करती थीं। वो सोचती, 'अगर बैल ने लड़ना नहीं सीखा तो वो किस काम का? बड़ा होकर वो क्या करेगा?' परंतु मां बहुत समझदार थी। उसने फरडीनैंड अपनी जिंदगी जीने की पूरी छूट दी। धीरे-धीरे साल गुजरे और फरडीनैंड बड़ा होकर एकदम ताकतवर बन गया। एक दिन बैलों की लड़ाई के लिये सबसे शक्तिशाली बैल को चुनने के लिये पांच लोग मैडरिड से आये। चयनकर्ताओं को देखते ही बाकी बैल पागल हो गये। अपनी ताकत और मर्दानगी दिखाने के लिये वो तुरंत एक-दूसरे के पेट में सींग घुसाने लगे।

फरडीनैंड को लड़ाई में कोई रुचि नहीं थी। इसलिये वो पहाड़ी पर चढ़कर अपने प्रिय कार्क के पेड़ के नीचे सुस्ताने के लिये चला। घास पर बैठते हुये उसने नीचे नहीं देखा। गलती से वो एक ततैया के ऊपर बैठ गया। ततैया ने उसे जोर से डंक मारा। दर्द के मारे फरडीनैंड पागलों की तरह सींगों से जमीन को खोदता हुआ दौड़ा।

पांचों चयनकर्ता फरडीनैंड को देखकर गद्‌गद् हो गये। 'हमें बैल की लड़ाई के लिये सबसे ताकतवर बैल मिल गया है!' वे खुशी से चिल्लाये। फिर फरडीनैंड को घोड़ा गाड़ी में लादकर मैडरिड ले जाया गया।

उस दिन एक मेले का माहौल था। चारों ओर झंडे और तोरण लहरा रहे थे। हवा में संगीत की गूंज थी। बहुत सी महिलायें भी बैल की लड़ाई देखने के लिये आयीं थीं। कई महिलाओं के बालों में सुंदर, सुगंधित फूलों के गजरे सजे थे।

उसके बाद एक बड़ी परेड निकली। सबसे पहले पिकाडोर निकले। उनके हाथों में भाले थे। उसके बाद मेटाडोर आया। उसे अपनी तलवार से बैल को मारना था।

अंत में कौन आया? आप सब अच्छी तरह जानते ही हैं - फरडीनैंड! सब लोग ताकतवर फरडीनैंड को देखकर सहम गये।

उन्होंने उसे नाम दिया, 'खूंखार फरडीनैंड!'

दर्शकों को लगा कि फरडीनैंड जोर से लड़ेगा और लड़ाई बहुत घमासान होगी।

फरडीनैंड दौड़ कर लड़ाई के मैदान के बीच में पहुंचा।

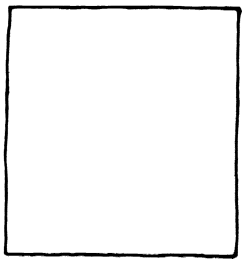
उसे देखकर लोगों ने तालियां बजायीं। उन्हें लगा कि फरडीनैंड पूरे जोर से लड़ेगा।

परंतु फरडीनैंड के दिमाग में कुछ और ही घूम रहा था। मैदान के बीच में पहुंचते ही वो फूलों की मनमोहक खुशबू सूंघने लगा। फरडीनैंड ने पक्का निश्चय किया। वो न तो किसी से लड़ेगा और न ही किसी को मारेगा।

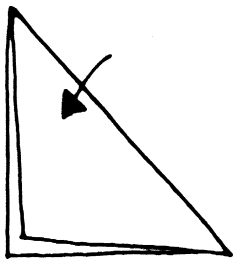
पिकारोड और मैटाडोर ने उसे उकसाने का भरसक प्रयास किया। परंतु फरडीनैंड टस-से-मस नहीं हुआ। अंत में लोगों के पास कोई चारा नहीं बचा। उन्हें झक मार कर फरडीनैंड को वापिस घर भेजना पड़ा। मुझे लगता है कि फरडीनैंड अभी भी कार्क के पेड़ के नीचे बैठा फूलों की खुशबू सूंघ रहा है। वो वाकई में बड़ा खुश है।

फड़फड़ाती तितली

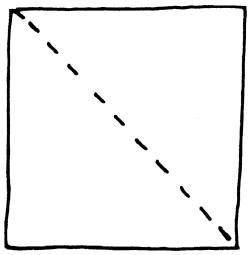
कागज की यह तितली अपने पंख असली तितली जैसे ही फड़फड़ाती है। इसे बनाना भी सरल है।



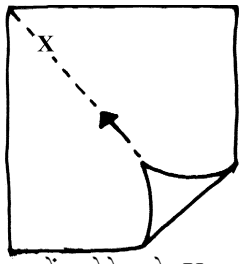
1 एक 15-सेमी भुजा वाला कागज का वर्ग लें।



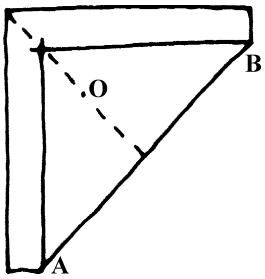
2 उसकी एक कर्ण मोड़ें।



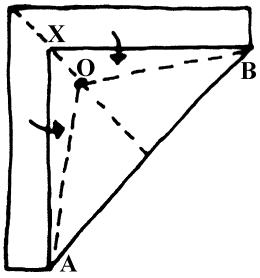
3 और वापिस खोलें।



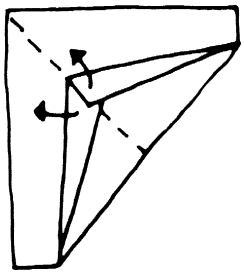
4 दायें कोने को X तक मोड़ें। X बायें ऊपरी कोने से करीब 2-सेमी नीचे होगा।



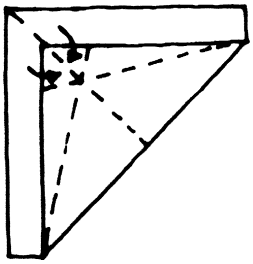
5 X के करीब डेढ़-सेमी नीचे बंदु O पर निशान लगायें।



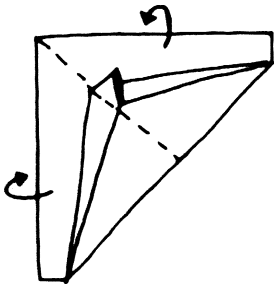
6 फिर रेखाओं OA और OB को मोड़ें।



7 उन्हें ऊपर की ओर मोड़ें।

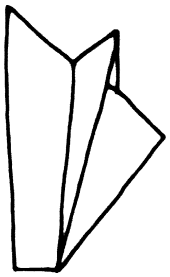


8 और एक नाक जैसे खड़ा करें।

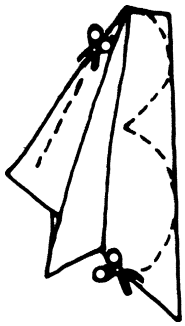


9 फिर मॉडल को बिंदी वाली रेखा पर...

(चित्र: अनु गोपीनाथ)



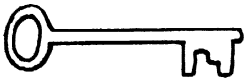
10 ... आधे में मोड़ें।



11 अब बिंदियों वाली लाइनों पर काटें।

12 तितली के अगले सिरे को बायें हाथ से पकड़ें और फिर तीर वाले हिस्से को दायें हाथ से नीचे को खींचें। ऐसा करने से तितली अपने पंख फड़फड़ायेगी।

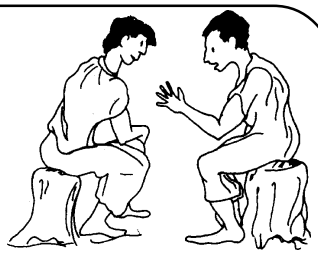
जांचें, परखें तभी मानें



यही वैज्ञानिक पद्धति की कुंजी है।

क्या पढ़ाया जाता है से ज्यादा महत्वपूर्ण है कि उसे **कैसे** पढ़ाया जाता है। पढ़ाते समय यह एकदम जरूरी है कि शिक्षक छात्र का आदर करे और अपनी जिम्मेदारी महसूस करे।

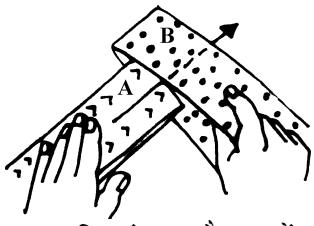
'विज्ञान के महापुरुष' अरस्तू ने सही ही कहा था...



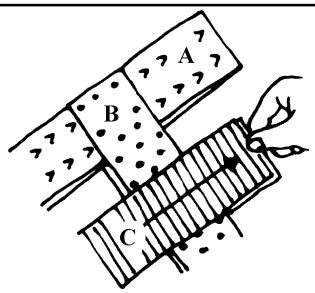
मैं केवल अपने मित्र को ही कुछ सिखा सकता हूं।

कागज की पट्टियों की मछली

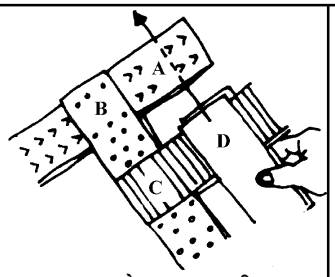
इस मछली को बनाने के लिये पतले कार्ड की कई लंबी पट्टियां लगेंगी। 2-सेमी चौड़ी और 50-सेमी लंबी चार पट्टियां लें और उन्हें आधे में मोड़ें। इन पट्टियों पर अलग-अलग डिजायन बने हैं। उन पर A, B, C, D के निशान भी पड़े हैं। जमीन पर बैठकर मछली बनाना ज्यादा आसान होगा। पट्टियों को ज्यादा हिलाये-डुलायें नहीं।



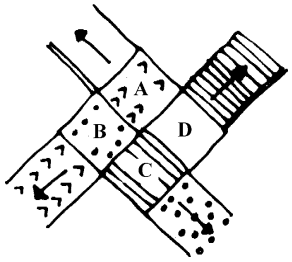
1 पट्टियां A और B लें और चित्र में दिखाये अनुसार A को B में डालें।



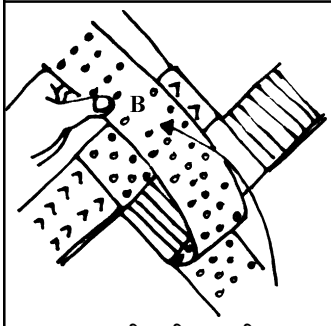
2 फिर पट्टी C को पिरोयें।



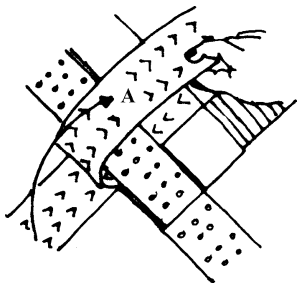
3 उसके बाद पट्टी D को भी पिरोयें।



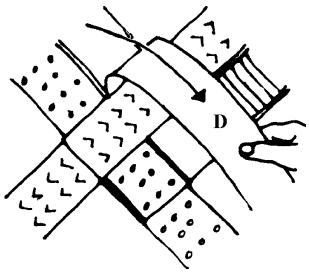
4 पट्टियों को खींचें जिससे उनके बीच एक गांठ बने।



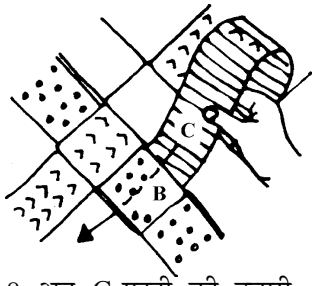
5 B पट्टी की ऊपरी तह को गांठ के ऊपर से मोड़ें।



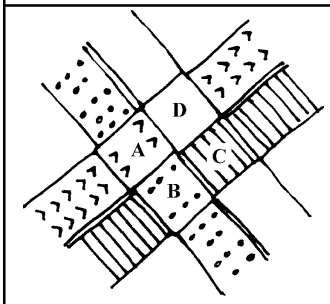
6 A पट्टी की ऊपरी तह को भी गांठ के ऊपर से मोड़ें।



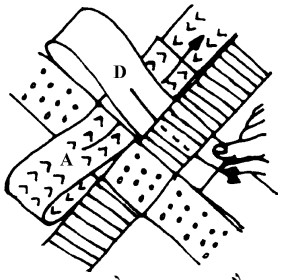
7 अब D पट्टी की ऊपरी तह को भी गांठ के ऊपर से मोड़ें।



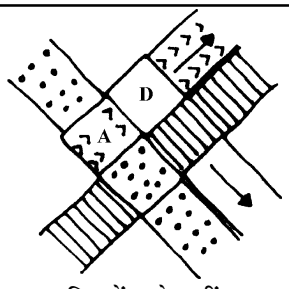
8 अब C पट्टी की ऊपरी तह को भी गांठ के ऊपर से मोड़ें। उसे संभाल कर पिरोयें।



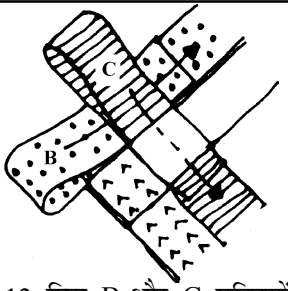
9 अब नमूना देखने में कुछ-कुछ ऐसा लगेगा।



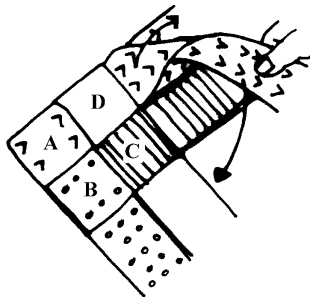
10 उसके बाद A और D पट्टियों की निचली तहों को भी पिरोयें।



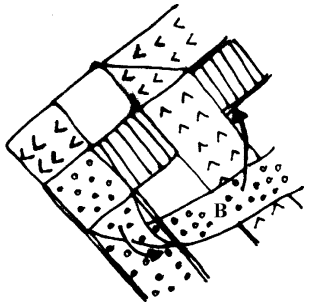
11 पट्टियों को खींचकर कसें। फिर मॉडल को ऊपर से नीचे की ओर घुमायें।



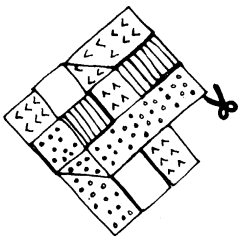
12 फिर B और C पट्टियों की निचली तहों को मोड़कर पिरोयें। मॉडल को घुमायें।

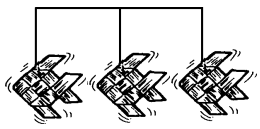


13 पट्टी A की ऊपरी तह को पीछे की ओर मोड़ें।

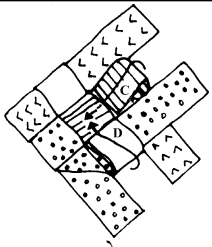


14 पट्टी B की ऊपरी तह को भी पीछे की ओर मोड़ें।





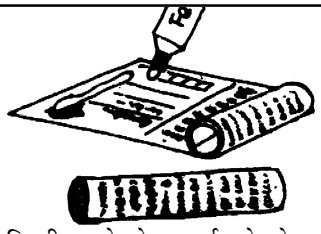
झूमर या मोबाइल



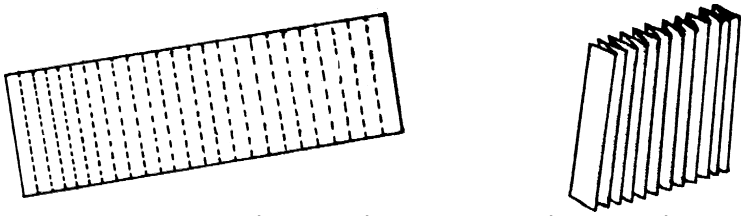
15 उसके बाद सभी पट्टियों को समान लंबाई तक काटें। दोहरी पट्टियों C और D को मछली के शरीर में घुसाकर दबा दें। अब बाकी सिरे काटकर मछली बनायें। मछलियों का एक सुंदर मोबाइल बनायें।

जादुई पंखा

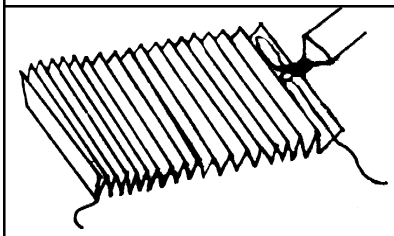
इस आकर्षक और मन लुभाने वाले खिलौने को एक जमाने में तमाम ग्रामीण मेलों में खरीदा जा सकता था। आज शायद इसे खरीदना संभव न हो, लेकिन आप इसे खुद बना सकते हैं



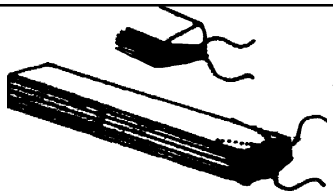
1 किसी पुराने पोस्टकार्ड को मोड़ कर एक गोल रील बनायें। रील का व्यास लगभग 2-सेमी हो।



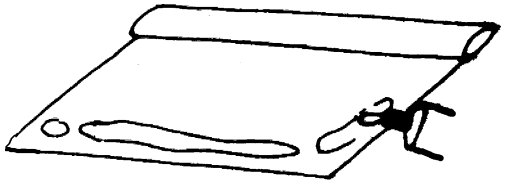
2 एक 10 X 50 सेमी माप के रंगीन अखबार के कागज को 32 बार आगे-पीछे मोड़कर पंखा बनायें। इस बात का ध्यान रखें कि पंखे के सभी आगे-पीछे के मोड़ एक ही माप के हों।



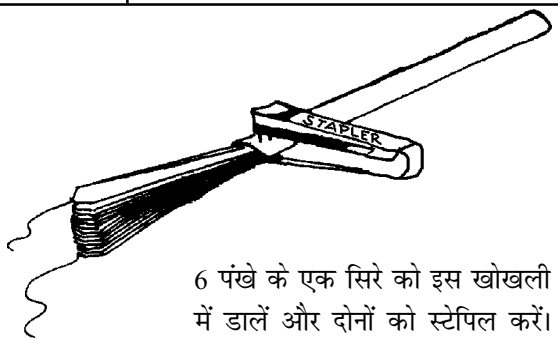
3 पंखों के सिरों पर एक-एक धागा चिपकायें। धागों की 5-सेमी लंबी पूंछ बाहर लटकी हो।



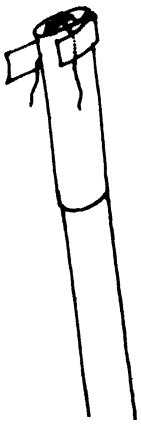
4 मुड़े पंखे के सिरे से दोनों तिकोने काटें।



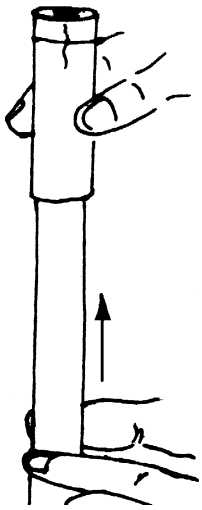
5 एक 20 X 20 सेमी के चौकोर अखबार को गोल-गोल छड़ी जैसा मोड़ें और चिपकायें।



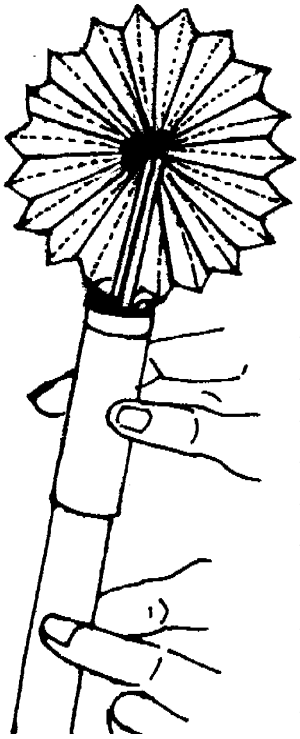
6 पंखे के एक सिरे को इस खोखली छड़ी में डालें और दोनों को स्टेपिल करें।



7 अब पोस्टकार्ड की रील को पंखे के ऊपर से पहनायें। रील और पंखे के ऊपरी भागों को एक स्तर पर लायें जिससे दोनों धागे बाहर की ओर लटकें।



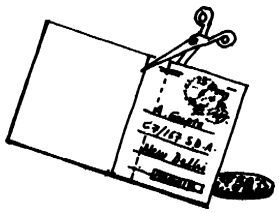
8 धागों को पोस्टकार्ड की रील पर सेलो-टेप से चिपका दें।



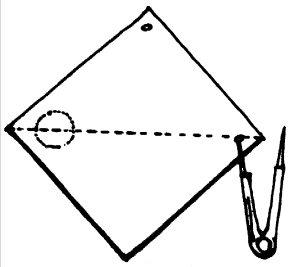
9 अब अखबार की छड़ी को एक हाथ से पकड़ें और पोस्टकार्ड की रील को नीचे सरकायें। पंखा एक जादुई अंदाज में मोर के पंखों जैसे खुलेगा। रील को वापिस ऊपर ले जाने पर पंखा बंद हो जायेगा और उसके सारे मोड़ रील में बंद हो जायेंगे। पंखे को मोड़ने से पहले आप उस पर **'जन्मदिन की बधाई'** जैसा कोई संदेश लिख सकते हैं। जब आप पंखा खोलेंगे, तब आपके दोस्तों के आश्चर्य का ठिकाना नहीं रहेगा।

डाक तराजू

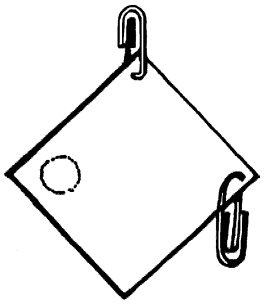
इस तराजू से अब आप किसी पत्र को आसानी से तोल सकते हैं।



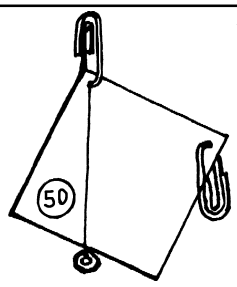
1 एक पुराने पोस्टकार्ड से 9-सेमी भुजा का वर्ग काटें।



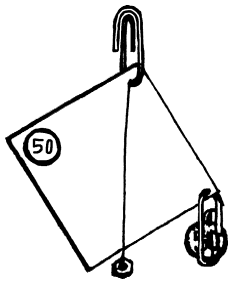
2 वर्ग की एक कर्ण बनायें और डिवाइडर की नोक से दो छेद बनायें।



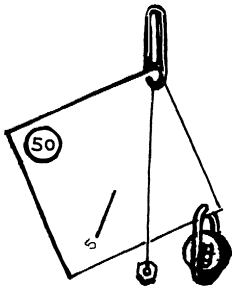
3 फिर दोनों छेदों में एक-एक पेपर-क्लिप लटकायें। ऊपर का क्लिप तराजू के संतुलन बिंदु पर होगा और दाहिने क्लिप से तोलने वाला पत्र लटकेगा।



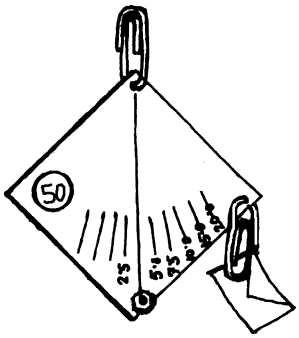
4 बायें कोने पर 50-पैसे का पुराना सिक्का (भार 5-ग्राम) लटकायें। ऊपरी क्लिप से धागे से बंधा एक भार लटकायें। भार के कारण धागा हमेशा साहुल जैसे सीधा लटका रहेगा।



5 अब दायें क्लिप से एक 50-पैसे का पुराना सिक्का लटकायें और फिर धागे की स्थिति का पोस्टकार्ड पर निशान लगायें। दुबारा दायें क्लिप से साड़े-सात ग्राम (एक पुरानी अठन्नी और एक पुरानी चवन्नी)का भार लटकायें। धागे की स्थिति को फिर से नोट करें।



6 पुराने सिक्कों के मानक भार का उपयोग कर कार्ड पर ढाई, 10, 15 और 20 ग्राम के निशान भी लगायें।

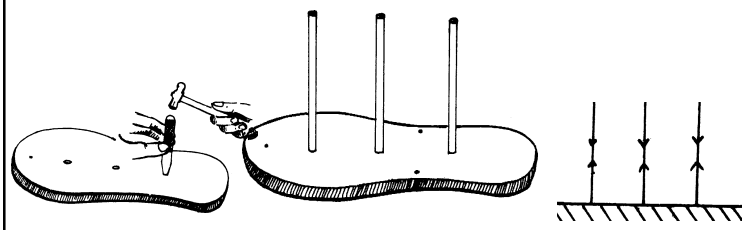


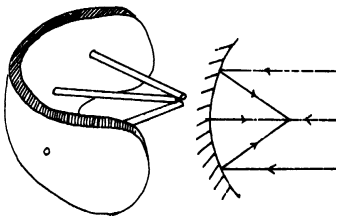
7 इस तराजू से अब आप किसी पत्र को आसानी से तोल सकते हैं।

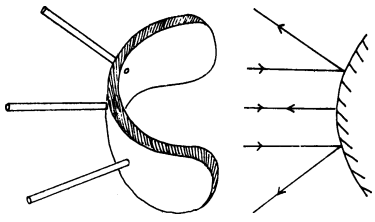
2 ग्राम **2.5** ग्राम **5** ग्राम **6** ग्राम

8 पुराने सिक्कों के भार को याद रखना बहुत आसान था। इनमें से कुछ सिक्के अभी भी चलन में हैं। उन्हें आप संभाल कर रखें। आप इन सिक्कों को मानक बाट जैसे उपयोग कर सकते हैं।

प्रकाश किरणों का मॉडल







पुरानी हवाई चप्पल में मोची के पंच से 10-सेमी दूरी पर तीन छेद करें। इन छेदों में 3 पेंसिलें घुसा दें। जब चप्पल समतल पड़ी होगी तो तीनों पेंसिलें सीधी खड़ी होंगी। समतल दर्पण से टकराकर प्रकाश की किरणें लंबवत लौट जायेंगी। यदि समतल दर्पण की जगह अवतल दर्पण होता, तो क्या होगा? चप्पल मोड़ने से तीनों पेंसिलें अब एक बिंदु (फोकस) पर केंद्रित हो जायेंगी। अगर समतल दर्पण की जगह उत्तल दपर्ण होता, तो क्या होगा? पेंसिलें अब विचलित होकर एक-दूसरे से दूर छिटकने का प्रयास करेंगी।

क्योंकि कांच मोड़ना कठिन है और किरणें अदृश्य होती हैं इसलिये यह मॉडल हमें अवतल / उत्तल दर्पणों में किरणों के प्रसार को समझने में मदद देगा।

बोलते पत्थर

जब भारी-भारी पत्थर
पर्वत से लुढ़के आते
छोटे टुकड़ों में बंटते
छोटे बच्चों को भाते।

रगड़-रगड़ कर उनके
कोने हो जाते गोल
फिर ये चिकने पत्थर
बन जाते अनमोल।

गोल-गोल, कुछ लंबे
कुछ मोटे, कुछ चपटे
दो पत्थर आपस में
नहीं एक से लगते।

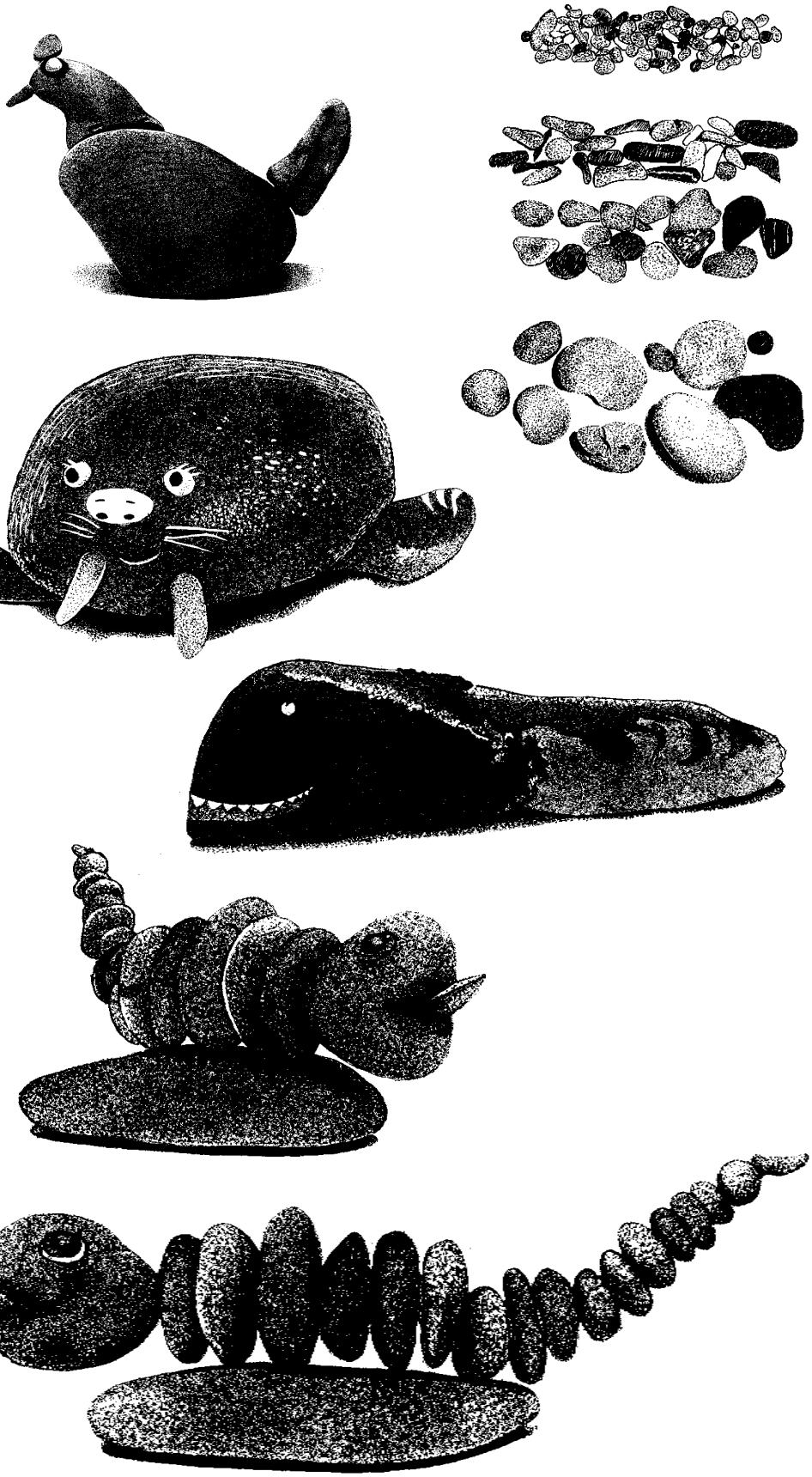
इस छोटे पत्थर से
बनेगी अच्छी पूंछ
इस लंबे पत्थर से
क्या बनेगा जल्दी सोच?

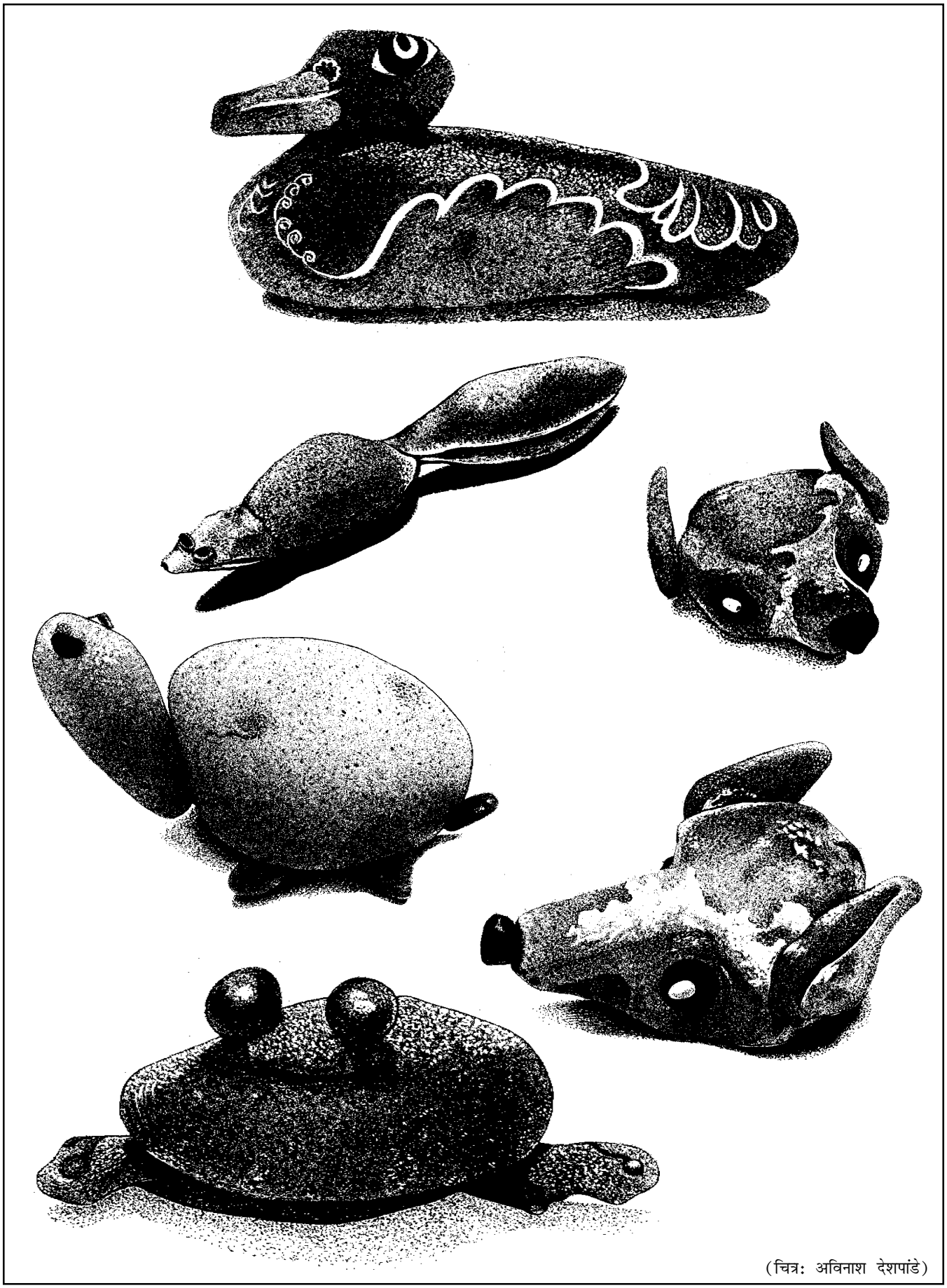
जरा प्यार से इनमें
ढूंढो कोई आकार
हो सकता है इनमें
हो कोई पक्षी साकार।

पत्थर को उलटो-पलटो
खोजो उनमें जीव
तब पत्थर का टुकड़ा
बन जायेगा सजीव।

पत्थर के इन जीवों पर
चटकीले रंग लगाओ
रंग-बिरंगे रंगों से
इनको खूब सजाओ।

पत्थर के जीवों से
बनता सुंदर चिड़ियाघर
सैर करो तुम आज उसी की
जल्दी आओ करो सफर।





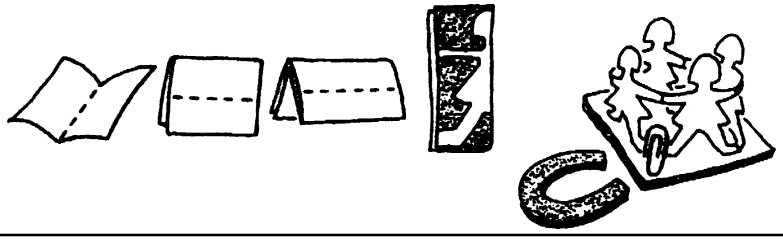
(चित्र: अविनाश देशपांडे)

चिटपुट स्विच

पुराने साइकिल के ट्यूब से 1-सेमी चौड़ा छल्ला काटें। छल्ले में आगे-पीछे दो छेद बनायें। छल्ले को खींचकर बैटरी पर चढ़ायें। बैटरी के ऊपर की घुंडी अब छल्ले के एक छेद में बैठ जायेगी। प्रेस-बटन (टिच बटन) के चोंच वाले हिस्से को बैटरी और छल्ले के दूसरे छेद में फंसायें। बल्ब को अब बैटरी की घुंडी पर लगायें। फिर दोनों प्रेस बटन के हिस्सों को आपस में दबाकर स्विच को बंद करें। बल्ब खिलखिलाकर जल उठेगा।

गुड़ियों का नाच

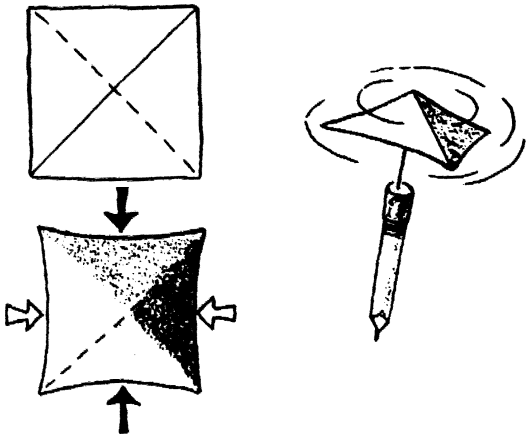
एक सख्त कागज को चित्र में दिखाये अनुसार मोड़ें और रंगीन हिस्से को काट दें। इस तरह से गुड़ियों की एक कतार बनेगी। उन्हें टेप से चिपका कर एक गोला बनायें। गुड़ियों के खड़े होने के लिये कुछ पेपर-क्लिप लगायें। फिर गुड़ियों को एक गत्ते पर खड़ा करें। गुड़ियों के नीचे एक चुंबक लाने से वे नाचेंगी।



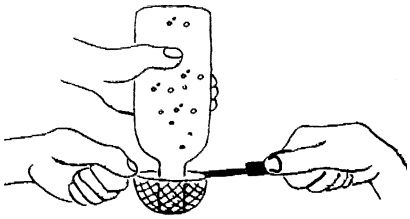
गर्म हवा से घूमता पंखा

7-सेमी भुजा का एकदम हल्के कागज का वर्ग बनायें। वर्ग की दोनों कर्ण रेखायें मोड़ कर एक ढलवां छत बनायें। फिर पेंसिल की रबर में पिन घुसायें जिससे कि पिन लगभग ढाई-सेमी बाहर निकली रहे। अब उकड़ू होकर बैठें और पेंसिल को अपने घुटनों के बीच दबाकर खड़ा करें। फिर कागज के केंद्र को पिन के मत्थे पर टिकायें।

अपने दोनों हाथों से पंखे को ढकें। सिर्फ पंखे के घूमने लायक जगह छोड़ें। कुछ देर बाद पंखा घूमने लगेगा। कागज जितना हल्का होगा और आपके हाथ जितने गर्म होंगे पंखा उतना ही तेज घूमेगा। आपके हाथों से हवा गर्म होकर ऊपर की ओर उठेगी और पंखे को घुमायेगी।

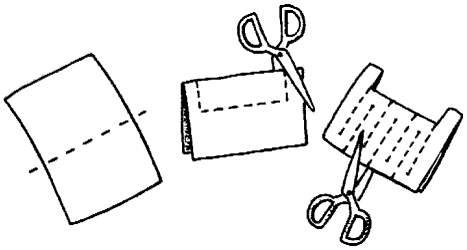


पानी गिरता क्यों नहीं?



एक बोतल को पानी से पूरी तरह भरें। एक स्टील की चलनी को बोतल के मुंह से सटाकर रखें। फिर बोतल और चलनी को कस कर पकड़ कर जल्दी से उलट दें। चलनी में से पानी बाहर नहीं निकलेगा? यह सतही तनाव के कारण होता है। बोतल पूरी तरह भरी होने से भी फायदा होता है। बोतल के अंदर हवा नहीं होने से पानी पर बाहर निकलने के लिये दाब भी नहीं पड़ता है।

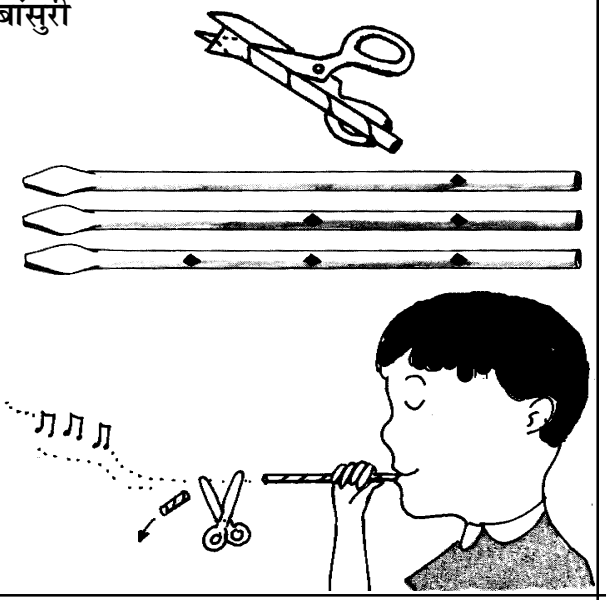
पोस्टकार्ड के अंदर से घुसना



एक पोस्टकार्ड को चौड़ाई में दो बराबर हिस्सों में मोड़ें। कार्ड में एक पट्टी काटें। फिर चित्र में दिखाये अनुसार उसमें सात या नौ (असम संख्या के) कट लगायें। कट एक बार ऊपर और दूसरी बार नीचे से लगायें। फिर पोस्टकार्ड को खोल कर खींचें। छल्ला इतना बड़ा होगा कि आप उसमें अंदर जा सकेंगे।

सोडा-स्ट्रा से प्रयोग

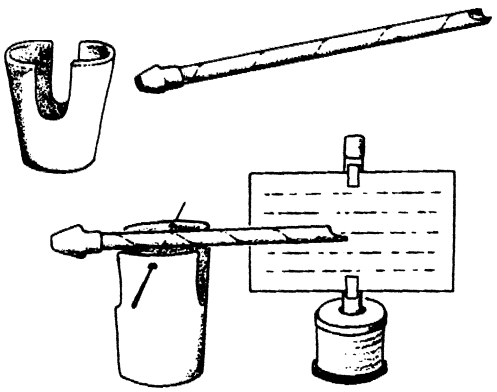
सोडा-स्ट्रा की बांसुरी



शायद पहला वाद्ययंत्र किसी पौधे की खोखली टहनी रही होगी जिसे किसी गडेरिये ने खेत में बजाया होगा। आप प्लास्टिक की सोडा-स्ट्रा से एक बांसुरी बना सकते हैं। बहुत मुलायम और बहुत सख्त स्ट्रा अच्छा काम नहीं करती हैं। बांसुरी के लिये इनके बीच की स्ट्रा चाहिये।

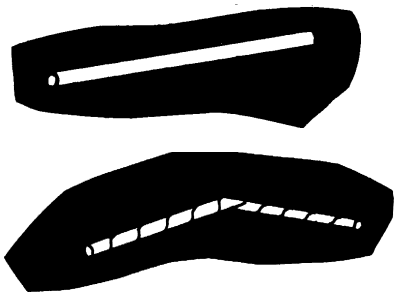
स्ट्रा के एक सिरे को लगभग 2-सेमी तक दबायें। फिर दोनों ओर से तिरछा काट कर एक भाले जैसी नोक बनायें। स्ट्रा के नुकली सिरे का 4-सेमी भाग अपने मुंह के अंदर रखें और बहुत जोर से फूंकें। आपको बहुत तेज आवाज सुनाई देगी। बाद में आप ढाई-सेमी की दूरी पर कुछ छेद बनायें। इन छेदों को खोलकर और बंद करके आप बांसुरी जैसे एक धुन भी निकाल सकते हैं। अंत में एक लंबी बांसुरी बनायें। उसमें आवाज पैदा करने के लिये फूंकते रहें और साथ-साथ दूसरा सिरा थोड़ा-थोड़ा करके काटते रहें। इस प्रकार आप **सा**, **रे**, **ग**, **मा** की पूरी सरगम को सुन पायेंगे!

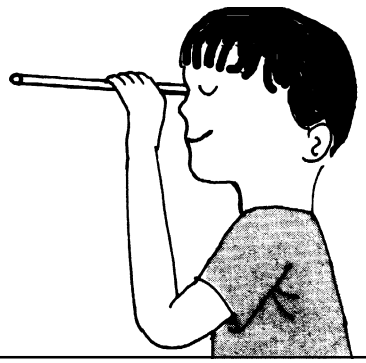
सूक्ष्म-तराजू



यह एक बेहद संवेदनशील तराजू है। कागज के कप में दोनों ओर चित्र में दिखाये अनुसार खांचे काटें। स्ट्रा के एक सिरे को काटकर एक पलड़ा बनायें। संतुलन बनाये रखने के लिये दूसरे सिरे पर कुछ पुट्टी (या काली मिट्टी) लगायें। अब एक सुई को पहले कप की एक दीवार में, फिर स्ट्रा में और अंत में कप की दूसरी दीवार में घुसायें। एक कार्डशीट को पेंसिल पर टेप करें। पेंसिल को एक धागे की रील में खड़ा करें। जिन चीजों को आप तोलना चाहते हैं उनके भार को आप इस कार्डशीट पर लिख सकते हैं। एक साधारण पोस्टकार्ड (14-सेमी x 9-सेमी) का भार ढाई-ग्राम होता है। इसका मतलब पोस्टकार्ड के हरेक वर्ग सेंटीमीटर का भार लगभग 20-मिलीग्राम होगा। इन बाटों को आप सूक्ष्म-तराजू से तोलने का काम लें। एक चावल या गेहूं के दाने का भार ज्ञात करें?

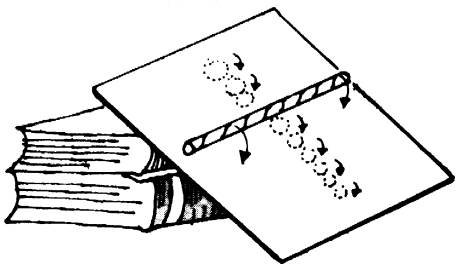
सोडा-स्ट्रा से देखना



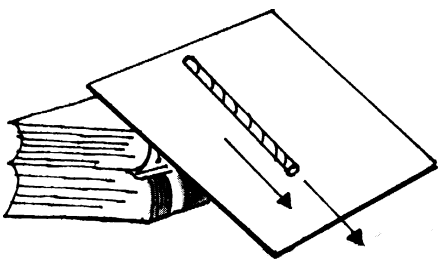


आप एक सीधी स्ट्रा के आरपार देख सकते हैं। पर अगर स्ट्रा मुड़ी हुई तो क्या होगा? तब आप उसमें से देख नहीं पायेंगे। इससे यह भी समझा जा सकता है कि प्रकाश की किरणें मुड़ती नहीं हैं और वे सीधी रेखा में चलती हैं।

लुढ़कना और फिसलना

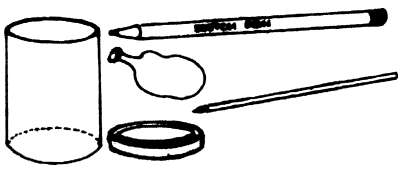


किसी ढाल पर एक स्ट्रा को लेटी स्थिति में रखें। स्ट्रा लुढ़कती हुई नीचे को आयेगी। अगर आप उसे खड़ी स्थिति में रखेंगे तो वो फिसलती हुई आयेगी।

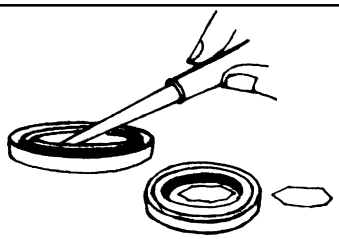


सपेरे की बीन

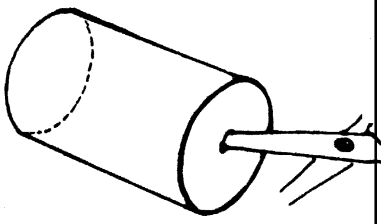
इस वाद्ययंत्र की मधुर आवाज शायद आपको सपेरे की बीन की याद दिलाये!



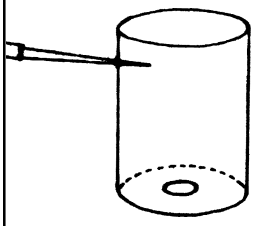
1 इसे बनाने के लिये एक फिल्म रील की डिब्बी, पुराना स्केचपेन, बालपेन की खाली रीफिल, एक गुब्बारे और साधारण औजारों की जरूरत पड़ेगी।



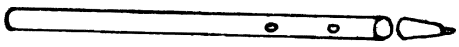
2 डिब्बी के ढक्कन के मध्य भाग को एक धारदार चाकू से काटें। छेद का व्यास लगभग डेढ़-सेमी का हो। छेद अगर टेढ़ा-मेढ़ा हुआ तो भी चलेगा।



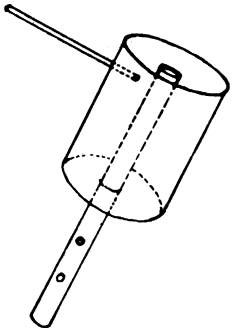
3 अब डिब्बी के पेंदे के बीच में छेद करें। एक नुकीली कैंची को घुमाकर इस छेद को बड़ा करें। छेद बस इतना बड़ा हो कि स्केचपेन उसमें कस कर फिट हो जाये।



4 अब डिवाइडर की नोक से डिब्बी के मुंह से करीब 1-सेमी नीचे गोलाकार सतह पर एक छेद बनायें। यह छेद बस इतना बड़ा हो कि उसमें बालपेन की रीफिल कस कर फिट हो जाये।

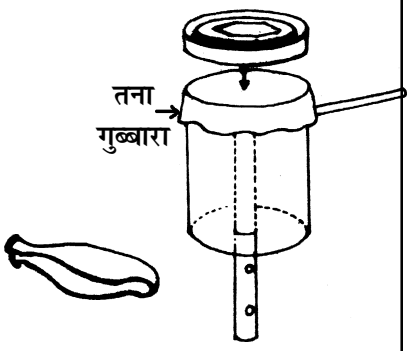


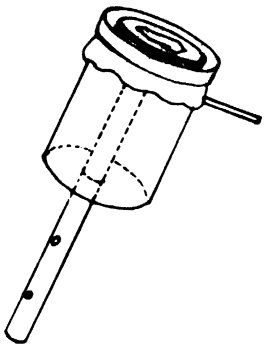
5 एक पुराने स्केचपेन का नुकीला भाग काटें। कटे सिरे से 1-सेमी और 3-सेमी की दूरी पर दो छेद बनायें।



6 अब डिब्बी में स्केचपेन और रीफिल फिट करें।

7 एक बड़ा गुब्बारा लें और उसे काटें। गुब्बारे को तान कर डिब्बी के मुंह पर चढ़ायें। ढक्कन को डिब्बी के मुंह पर बंद कर दें जिससे गुब्बारा तना रह सके।





8 इस प्रकार बीन तैयार हो जायेगी। अब स्केचपेन को थोड़ा सा अंदर की ओर सरकायें जिससे वह तने हुए गुब्बारे को हल्के से छूने लगे। साथ-साथ रीफिल में फूंकते भी जायें। स्केचपेन की एक विशेष स्थिति में बाजे में से सबसे तेज आवाज निकलेगी। आप स्केचपेन के छेदों को बंद / खोल कर उनसे अलग-अलग स्वर भी निकाल सकते हैं। जब आप इस बाजे में फूंकते हैं तो गुब्बारे की तनी झिल्ली तेजी से कम्पन करती है और उसमें से बीन जैसी आवाज आती है।

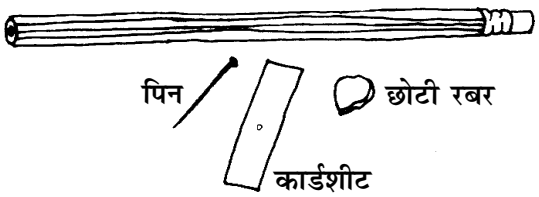
अगर आप स्थाई नतीजे चाहते हैं:
तो सिर्फ इशारा करें.... धक्का न दें,

अगर लोगों को ठीक लगा
तो वे खुद आगे बढ़ेंगे और
अपना रास्ता खुद खोजेंगे।

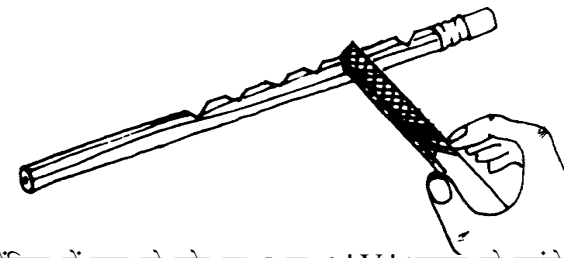
करतबी पंखा

यह खिलौना लगभग सौ साल पुराना है।

यह भौतिक शास्त्रियों का प्रिय खिलौना है। बच्चे भी इसे बहुत चाहते हैं। इसे बनाना भी काफी आसान है।



1 आपको एक रबर वाली पेंसिल, पेपर-पिन, मोटी कार्डशीट, छोटा सा रबर का टुकड़ा, धारदार चाकू या एक तिकोनी रेती चाहिये होगी।

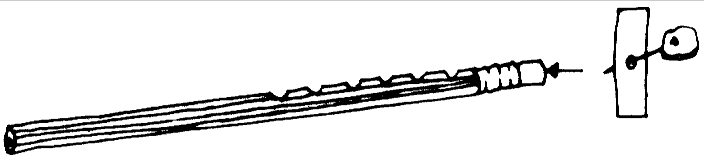


2 पेंसिल में रबर के छोर पर 5 या 6 'V' आकार के खांचे बनायें। खांचे गहरे हों। उन्हें चाकू या तिकोनी रेती से बनायें।

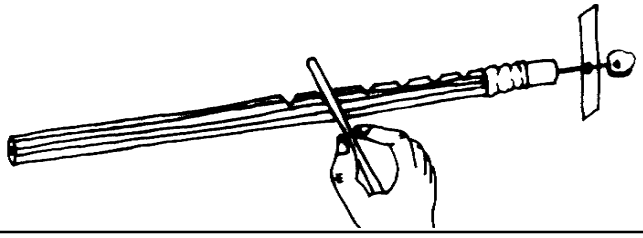
3 पुराने ग्रीटिंग कार्ड से 5-सेमी लंबा और डेढ़-सेमी चौड़ा टुकड़ा काटें। उसका मध्य बिंदु निकालने के लिये उसकी दोनों कर्ण बनायें। बीच में एक छेद करें। यह घूमने वाले पंखे का ब्लेड होगा।

4 एक 5-मिमी वर्ग नाप रबर का टुकड़ा लें। उसमें एक पेपर-पिन घुसायें। रबर का टुकड़ा एक 'स्टॉपर' का काम करेगा और पंखे को पिन में से निकलकर भागने से रोकेगा।

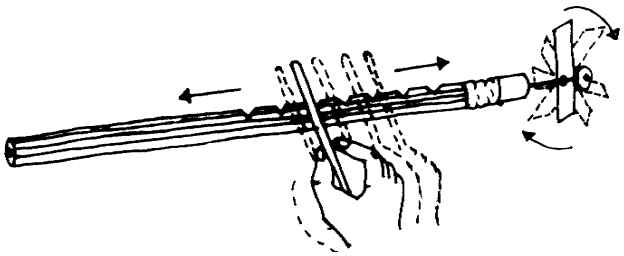
5 अब पिन में पंखे का ब्लेड डालें और फिर पिन को पेंसिल की रबर में गहराई तक घुसा दें। **पंखे का छेद थोड़ा बड़ा हो जिससे कि वो पिन पर आसानी से घूम सके।**



6 अब पुरानी बालपेन की रीफिल के एक सिरे को पेंसिल के खांचों पर दबाकर रगड़ें।

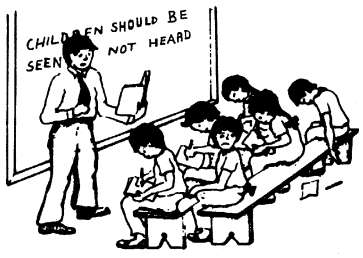


7 सबसे अच्छे नतीजों के लिये रीफिल के एक सिरे को पकड़ें और उसी सिरे को खांचों पर कस कर रगड़ें।



आप चाहें तो पंखे को दूसरी दिशा में भी घुमा सकते हैं। बच्चे इस करतब को सालों से दिखा रहे हैं। इसके लिये जिस हाथ से आप पेंसिल पकड़े हैं उसी तर्जनी उंगली को सीधा करें और उंगली से पेंसिल को रबर के पास दबायें। क्या उंगली के रगड़ने से पंखा चलेगा? पंखा अधिक-से-अधिक कितना बड़ा हो सकता है? पंखा क्यों घूमता है? जब आप खांचों में रीफिल को रगड़ते हैं तो पेंसिल में कम्पन पैदा होते हैं। यह कम्पन पिन में से होकर पंखे में जाते हैं और उसे घुमाते हैं। इस खिलौने के पीछे का विज्ञान काफी जटिल है, और इसके सिद्धांत की व्याख्या करने के लिये ढेरों शोध-पत्र भी लिखे जा चुके हैं।

(चित्र: अनु गोपीनाथ)

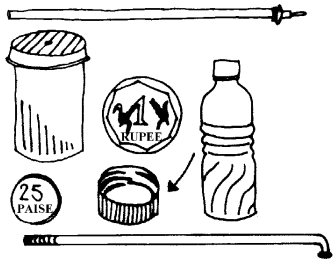


'लेक्चर पद्धति में शिक्षक के नोट्स को छात्र अपनी कॉपी में बिना समझे उतार लेता है। परंतु उससे छात्र को कुछ समझ में नहीं आता है।'

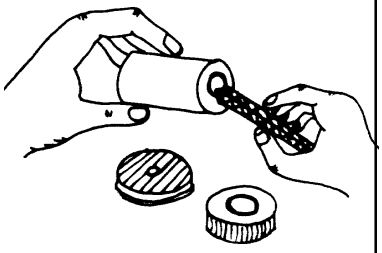
पानी का पम्प

पम्प में पानी की बोतल का ढक्कन, फिल्म रील की डिब्बी में पिस्टन का काम करेगा।
इस पम्प में दो सिक्के वॉल्व का काम करेंगे।

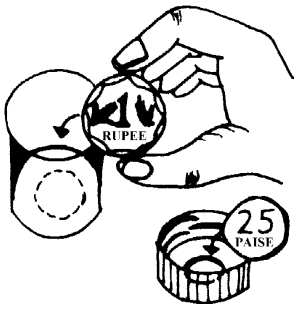
1 पम्प में निम्न सामान लगेगा: फिल्म रील की डिब्बी, एक-रुपये का सिक्का, नई चवन्नी, एक पुरानी जेल-पेन की मोटी रीफिल, पानी की बोतल का ढक्कन, साइकिल स्पोक और साधारण औजार।



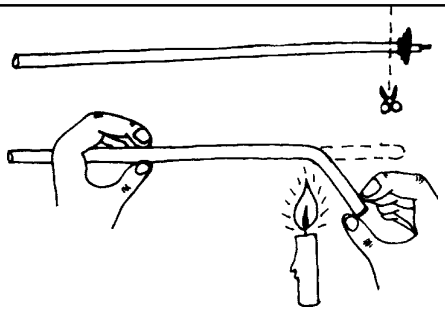
2 फिल्म रील की डिब्बी के पेंदे में 1-सेमी व्यास का छेद बनायें। पानी की बोतल के ढक्कन में भी 8-मिमी का छेद बनायें। फिल्म रील की डिब्बी के मध्य में एक छोटा छेद बनायें जिससे कि जेल-पेन की रीफिल उसमें आ-जा सके।

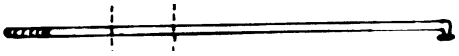


3 एक-रुपये के सिक्के को फिल्म रील की डिब्बी के पेंदे में डालें। 25-पैसे के सिक्के को पानी की बोतल के ढक्कन में डालें।

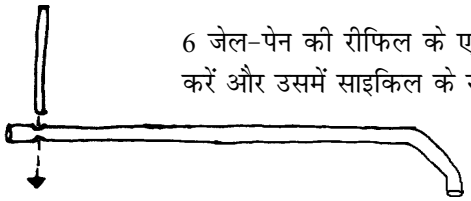


4 जेल-पेन की पुरानी रीफिल का 10-सेमी लंबा टुकड़ा काटें। उसे गर्म करके थोड़ा सा मोड़ें।

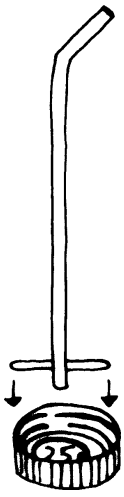




5 साइकिल स्पोक का छोटा टुकड़ा काटें (बिल्कुल पानी की बोतल के ढक्कन के व्यास जितना)।

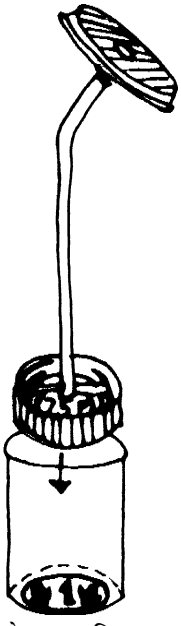


6 जेल-पेन की रीफिल के एक सिरे पर छेद करें और उसमें साइकिल के स्पोक को डालें।

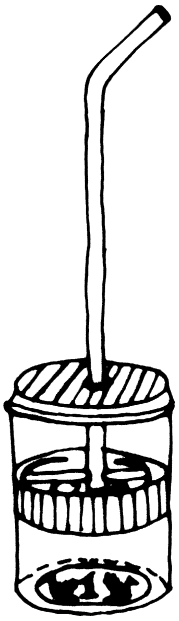


7 अब साइकिल स्पोक को पानी की बोतल के ढक्कन में घुमाकर अंदर वाली चूड़ियों के बीच में फंसायें।

8 रीफिल दो काम करेगी - पिस्टन को ऊपर-नीचे हिलाने का काम और डिलिवरी पॉइप का काम।



9 उसके बाद पिस्टन और रीफिल दोनों को, फिल्म रील की डिब्बी में डालें। ऊपर से डिब्बी का ढक्कन बंद करें।



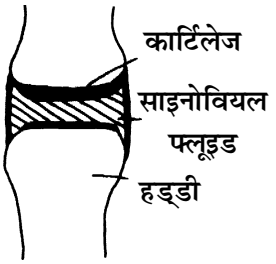
10 पम्प अब पूरी तरह तैयार है। उसे एक पानी के गिलास में डाल कर बायें हाथ से फिल्म रील की डिब्बी को पकड़ें। साथ में दायें हाथ से जेल-पेन की रीफिल को ऊपर-नीचे करें। इससे दोनों सिक्कों के वॉल्व खुलेंगे और बंद होंगे। धीरे-धीरे डिब्बी में पानी ऊपर चढ़ेगा और रीफिल में से बाहर आयेगा।

(चित्र: अनु गोपीनाथ)

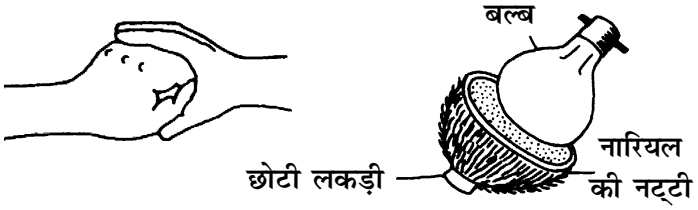
शरीर की हड्डियां और जोड़

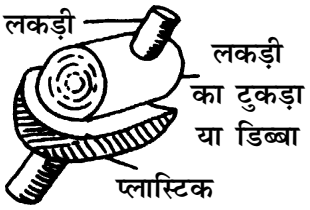
हमारा और अन्य जानवरों का कंकाल हड्डियों को बना होता है। मांसपेशियां हड्डियों से जुड़ी होती हैं। जोड़ों के कारण ही हड्डियों के बीच चाल बनी रहती है। विभिन्न जोड़ अलग-अलग दिशाओं में चाल को संभव बनाते हैं। हाथ-पैर और सभी जोड़ मांसपेशियों से ही चलते हैं। मांसपेशियां केवल खींच सकती हैं - वे धक्का नहीं दे सकती हैं, इसलिये मांसपेशियां हमेशा परस्पर-विरोधी जोड़ियों में ही काम करती हैं। मांसपेशियां न केवल चाल प्रदान करती हैं, वे कंकाल के कुछ हिस्सों को सहारा भी देती हैं।

जोड़ों के कारण ही हड्डियों के सिरे, घिसने से बचते हैं। हड्डी के सिरों पर एक कोमल-अस्थि (कार्टिलेज) होती है, जो थोड़ी स्प्रिंग जैसी होती है और एक शॉक-एब्जारबर (धक्का या झटके सहने) का काम करती है। दो कार्टिलेज की तहों के बीच में, चिकनाई वाला तरल - साइनोवियल फ्लूइड होता है। आप किसी कसाई से जानवरों की हड्डियां लेकर उनमें शरीर के अलग-अलग जोड़ दिखा सकते हैं।



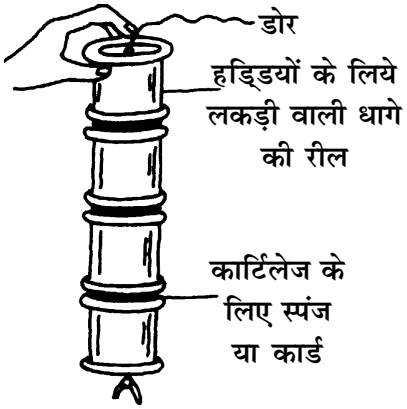
कूल्हे के जोड़ के कारण ही हमारी जांघ हिल-डुल पाती है। कूल्हे का जोड़ एक बॉल-सॉकेट जोड़ है। इसे आप एक हाथ की मुट्ठी को दूसरे हाथ की हथेली से घुमाकर भी दर्शा सकते हैं, या फिर आप चित्र में दिखाया मॉडल बना सकते हैं।

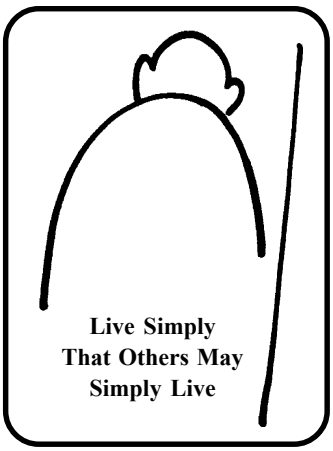




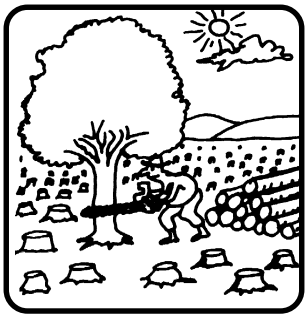
कोहनी और घुटने दोनों में कब्जे के जोड़ (हिंज ज्वाइंट) होते हैं। इन जोड़ों से केवल एक ही दिशा में चाल मिल पाती है (दरवाजे के कब्जे जैसे) आप चाहें तो चित्र में दिखाये तरीके से कब्जे का जोड़ बना सकते हैं।

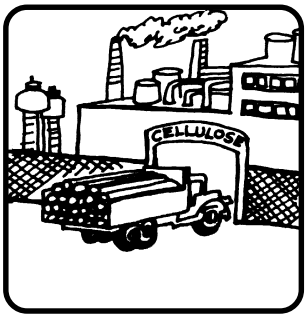
हड्डियों के जोड़ों के कारण ही पीठ की रीढ़ की हड्डी हिल-डुल पाती है। चित्र में दिखाये अनुसार रीढ़ की हड्डी का मॉडल बनायें।

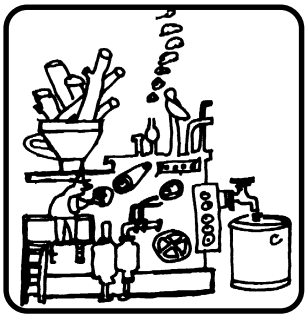


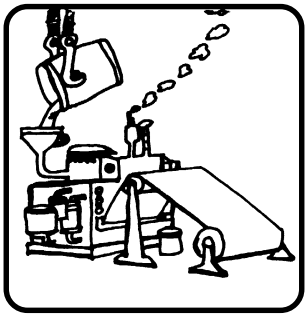


कम-से-कम साधन उपयोग करें, जिससे बाकी लोग कम-से-कम जी सकें।





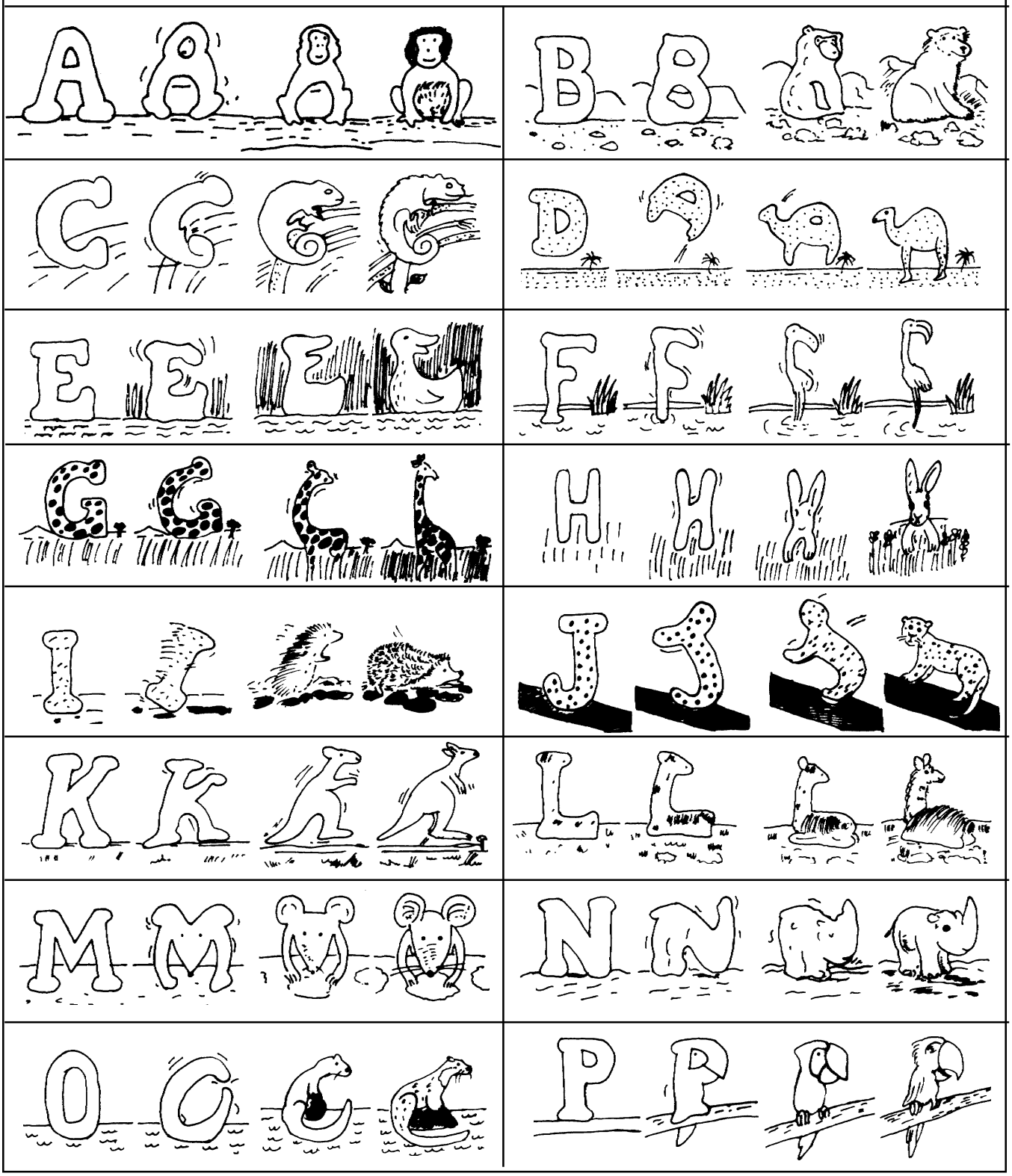


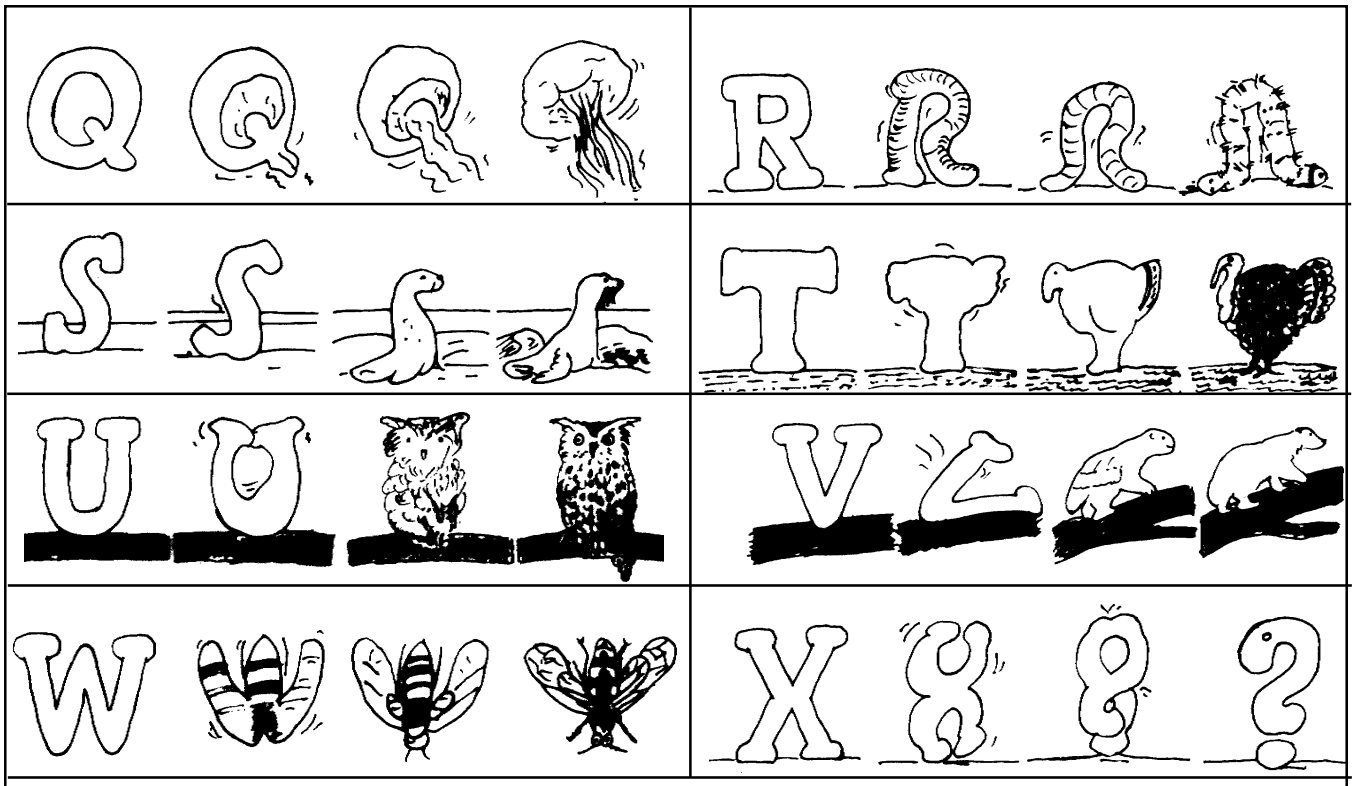


चित्र: नेल्टेयर एबरिन

मौरफिंग

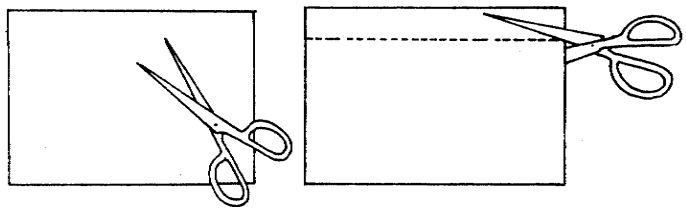
मौरफिंग एक ऐसी तकनीक है जिससे एक आकार धीरे-धीरे करके दूसरे आकार में बदल जाता है।
इस तकनीक को दर्शाने के लिये साधारण वर्णमाला का उपयोग किया गया है।
आप चाहें तो कुछ चरणों में एक पत्थर को एक चेहरे में बदल सकते हैं!
कम्प्यूटर एनीमेशन तकनीकों ने मौरफिंग को बहुत लोकप्रिय बनाया है।



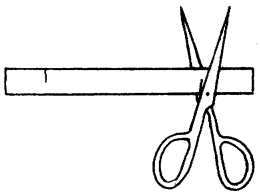


उड़ती मछली

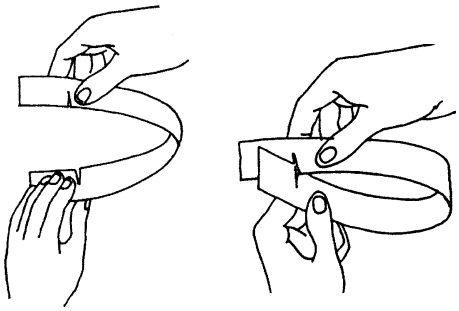
यह मछली अद्‌भुत है। यह गोल-गोल बल खाती नीचे आती है।



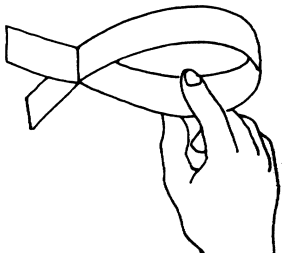
1 अखबार के कागज की 2-सेमी चौड़ी और 12-सेमी लंबी पट्‌टी काटें।



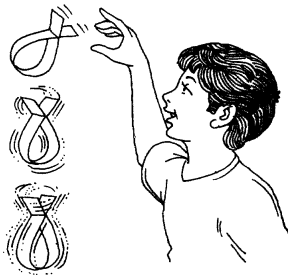
2 दोनों सिरों से 1-सेमी छोड़ कर पट्‌टी को चित्र में दिखाये तरीके से आधी दूरी तक काटें।



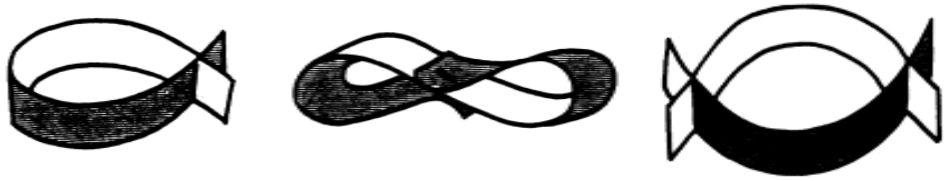
3 दोनों कटे हिस्सों को आपस में फंसायें।



4 कागज की मछली अब उड़ने को तैयार है।



5 मछली को हवा में छोड़ने पर वो गोल-गोल चक्कर लगाती, घूमती और मंडराती हुयी नीचे को आयेगी।

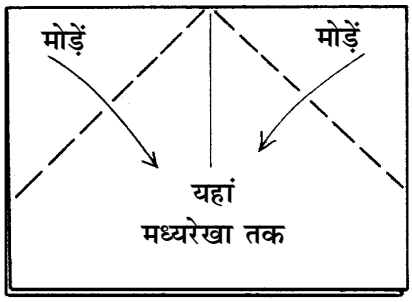


6 अलग-अलग आकार और नाप की मछलियां बनायें। हल्के और भारी कागज से भी प्रयोग करें।

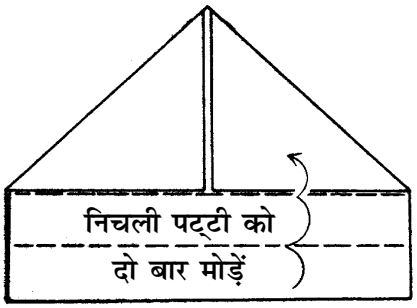
टोपी

यह टोपी बहुत उपयोगी है। आप उसे धूप में पहन सकते हैं। उल्टा करने पर उसका एक डिब्बा बन जाता है।

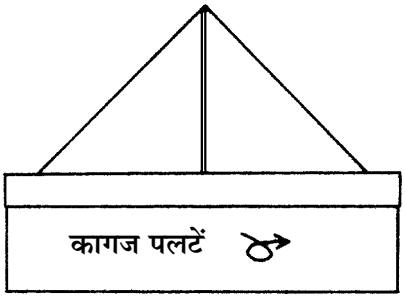
1 पुराने अखबार का एक बड़ा पन्ना लें। उसे आधे में मोड़ें।



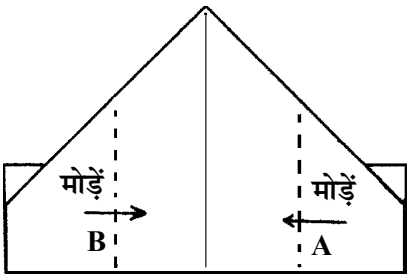
2 मोड़ को ऊपर रखें। ऊपर के बायें और दायें कोनों को खड़ी मध्य-रेखा तक मोड़ें।



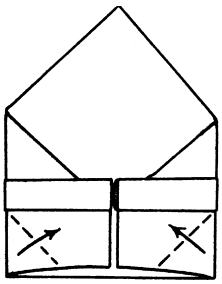
3 निचली पट्टी की केवल ऊपरी तह को पहले आधे में मोड़ें। फिर दुबारा डबल करके मोड़ें।



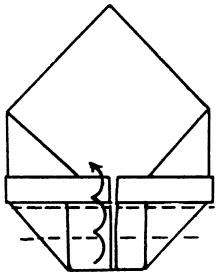
4 फिर पूरे अखबार को पलट दें।



5 अब बायें और दायें दोनों सिरों को मध्य-रेखा तक मोड़ें।

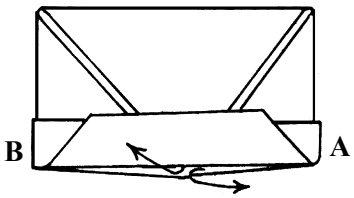


6 इसके बाद निचले बायें और दायें कोनों को मोड़ें।

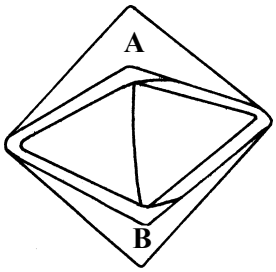


7 निचले सिरे को आधे में मोड़ें। इस सिरे को फिर दुबारा मोड़ें और अंदर फंसा दें।

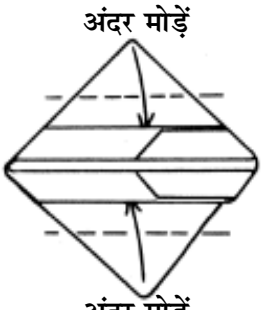
8 ऊपर की नोक को आधार के मध्य-बिंदु तक मोड़ें और अंदर फंसायें।



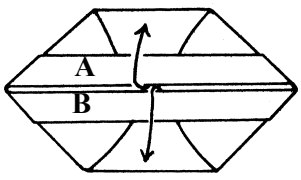
9 फिर नीचे के भाग को अंगूठों की मदद से खोलें।



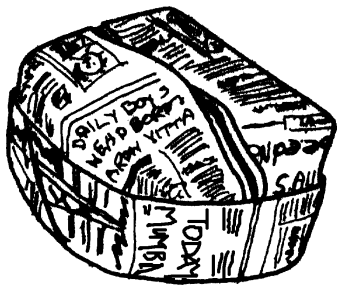
10 जिससे बिंदु **A** और **B** आपस में मिल जायें।



11 अब ऊपर और नीचे के कोनों को मध्य तक मोड़ें और उन्हें जेबों में फंसा दें।



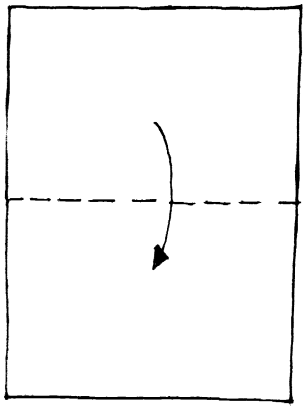
12 अब मध्य मोड़ को खोलें और मॉडल के चारों कोने खड़े करके एक सुंदर टोपी बनायें।



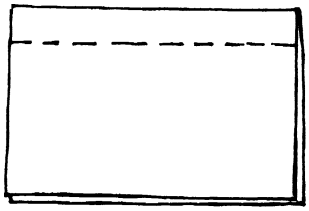
13 टोपी को उल्टा करने से उसका एक अच्छा और उपयोगी डिब्बा बनता है। एक ऐसे ही अन्य टोपी से आप डिब्बे का ढक्कन बना सकते हैं।

नेहरू कैप

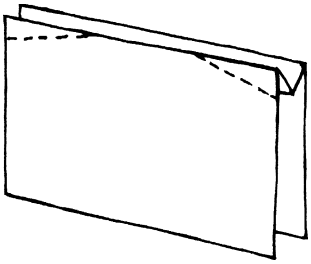
गांव के स्कूलों में बहुत से लड़के आज भी इस टोपी को पहनते हैं। इसे बनाने के लिये केवल आधा अखबार चाहिये।



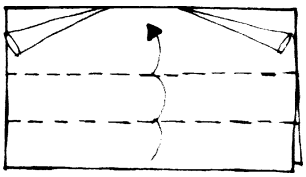
1 अखबार की डबल-शीट को आधे में काटे। केवल एक हिस्सा लें। उसे ऊपर से नीचे तक मोड़ें।



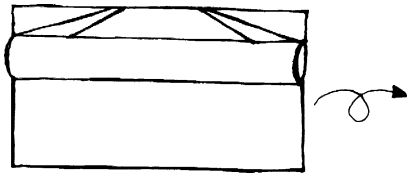
2 ऊपर के मोड़ से 3-सेमी चौड़ी पट्टी मोड़ें। फिर उसे नाली जैसे अंदर की ओर मोड़ें।



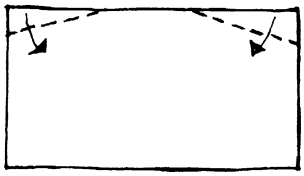
3 ऊपर की पट्टी के दायें और बायें कोनों को चित्र में दिखाये अनुसार बिंदियों वाली लाइनों पर मोड़ें।



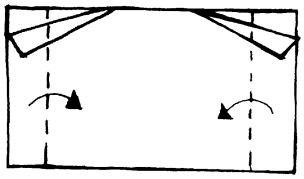
4 ऊपर वाली तह को नीचे से दो बार बिंदियों वाली लाइनों पर मोड़ें।



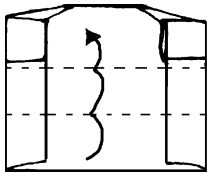
5 इस चरण पर मॉडल इस प्रकार का दिखेगा। अब मॉडल को पलटें।



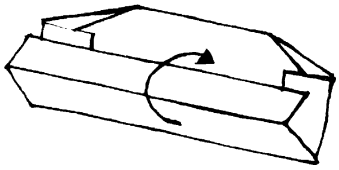
6 एक बार दुबारा दायें और बायें कोनों को चित्र में दिखाये अनुसार बिंदियों वाली लाइनों पर मोड़ें।



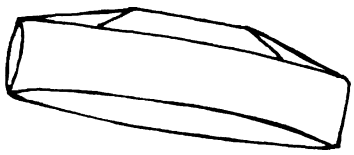
7 बिंदियों वाली दोनों खड़ी रेखाओं को अंदर की ओर मोड़ें।



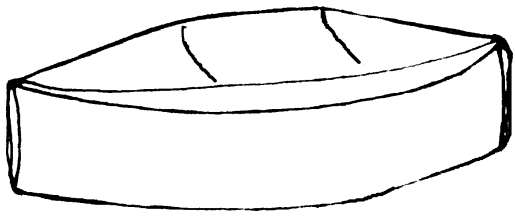
8 नीचे के सिरे को बिंदियों वाली रेखाओं पर दो बार मोड़ें...



9... और फिर उसे जेब के अंदर फंसा दें।



10 चरण 7 के मोड़ों को बदल कर आप इस कैप को अलग-अलग नाप का बना सकते हैं।



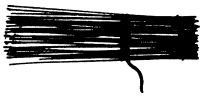
11 इस सुंदर कैप को आप आसानी से चपटा करके सुरक्षित रख सकते हैं।

(चित्र: अविनाश देशपांडे)

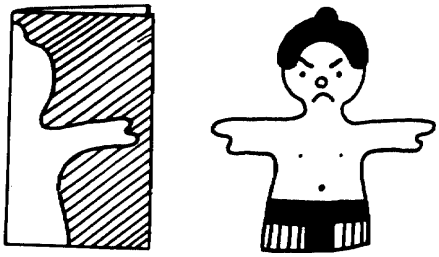
नाचते नृतक

यह चीन / जापान का परम्परागत खिलौना है। इसे बनाना आसान है। इससे खेलने में बड़ा मजा आता है।

1 झाड़ू की कुछ सीकों को 6-सेमी लंबा काटें।

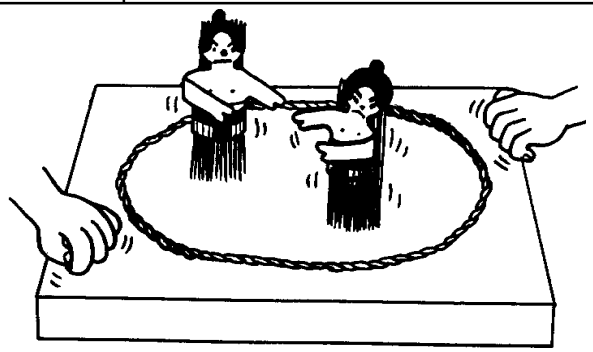


2 फिर उन्हें एक चटाई की तरह डोरे से बांधें।



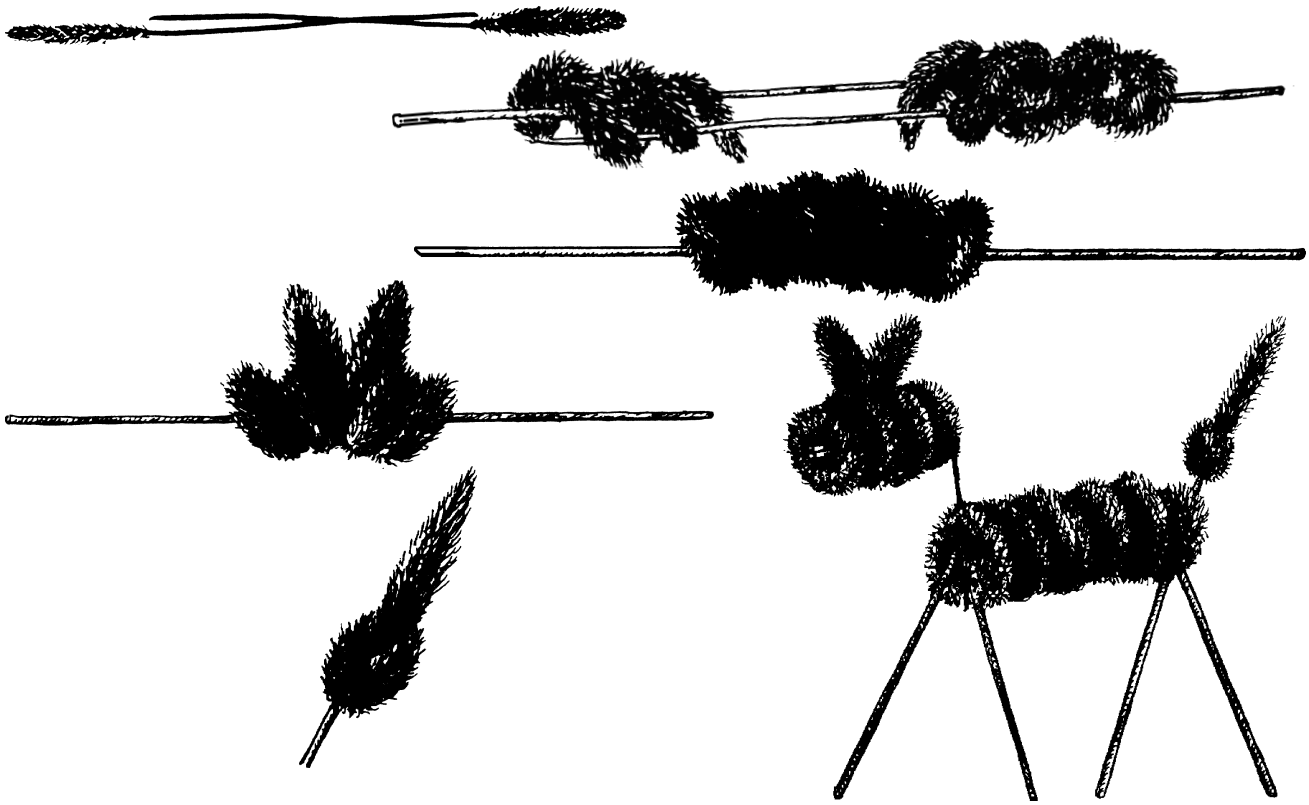
3 एक कार्डशीट को दोहरा करके उस पर 'सूमो' पहलवान का चित्र बनायें और काटें।

4 पहलवान को खड़ा करने के लिये उसके पीछे सीकों की चटाई को चिपकायें। उसके बाद एक गत्ते के डिब्बे, या थाली को उल्टा करके उस पर पहलवान को खड़ा करें। हाथ से थाली को ठोकने पर पहलवान नाचने लगेंगे और ऐसा लगेगा जैसे दो पहलवान कुश्ती लड़ रहे हों।



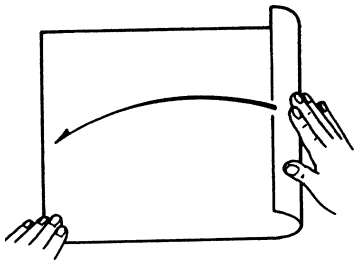
घास के जीव

बारिश के दिनों में एक ऐसी रोंयें वाली घास उगती है जो आसानी से कपड़ों पर चिपक जाती है। इस चिपकने वाली घास को इकट्ठा करें और उनसे अनेकों सुंदर जानवर बनायें।

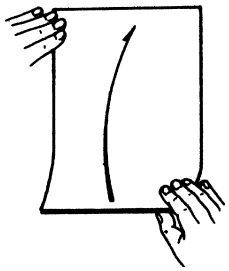


नन्हीं किताब

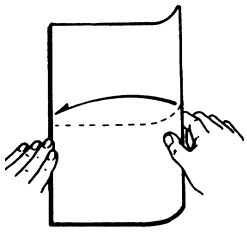
इस नन्हीं किताब को बनाना बहुत आसान है। इसमें आप कोई रोचक चित्रकथा बना सकते हैं। इसे बनाने के लिये आपको एक फोटोकापी के कागज और कैंची की जरूरत होगी।



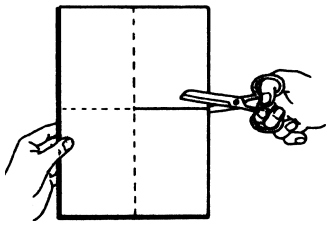
1 कागज को मेज पर रखें। फिर उसे दायें से बायें मोड़ें।



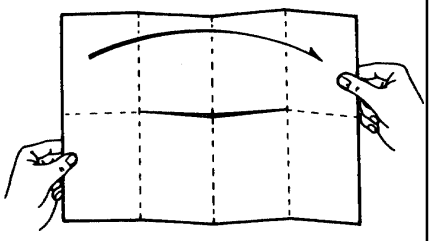
2 फिर नीचे से ऊपर की ओर मोड़ें और वापिस खोलें।



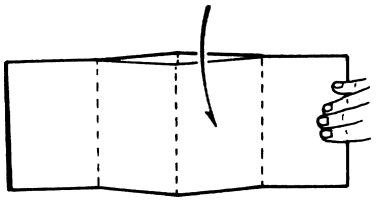
3 दुबारा दायें से बायें आधे में मोड़ें।



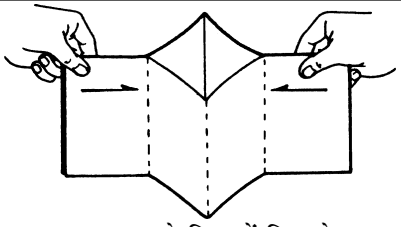
4 अब चित्र में दिखाये अनुसार कागज को दायें से बीच तक काटें।



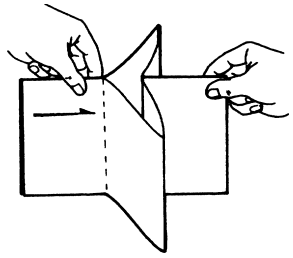
5 फिर कागज को पूरा खोलें।



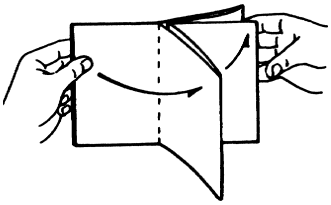
6 कागज को ऊपर से नीचे तक आधे में मोड़ें।



7 अब कागज को चित्र में दिखाये अनुसार पकड़ें और दोनों हाथों को पास लायें। इससे बीच की दोनों तहें अलग-अलग होंगी और किताब के बीच के पन्ने बनेंगे।



8 उसके बाद किताब के पन्नों को एक-साथ मिलायें।

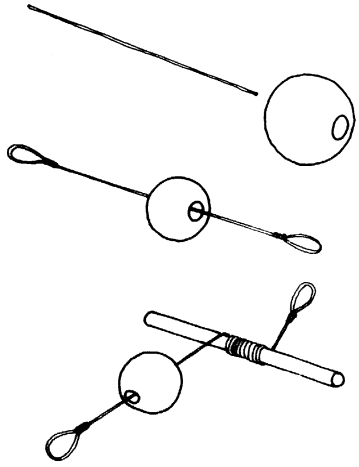


9 फिर इस नन्हीं किताब पर एक सुंदर चित्रकथा बनायें।

घूमता मोती

40-सेमी लंबा, पतले तार का टुकड़ा लें। उसके एक सिरे पर छल्ला बनायें। दूसरे सिरे से तार में एक मोती पिरोयें। अब दूसरे सिरे को भी एक छल्ले में मोड़ें। दोनों छल्लों पर तार के सिरों को अच्छी तरह दबायें जिससे वो चुभे नहीं। तार को किसी पेंसिल पर या धागे की रील पर बांध कर उसका एक घुमावदार 'स्पायरल' बनायें।

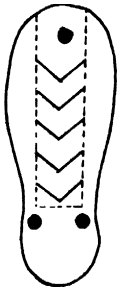
फिर तार को रील पर से निकालकर उसे लंबाई में खींचें। अगर आप इस घुमावदार तार को खड़ी स्थिति में रखेंगे तो मोती घूमता-बल खाता हुआ नीचे की ओर आयेगा।



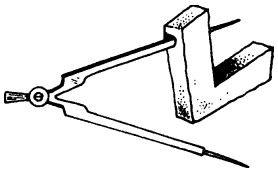
(साभार: आगा खान फाउंडेशन)

डोर पर चढ़ती बिल्ली

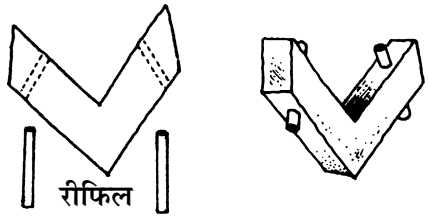
इस बिल्ली को बनाने के लिये एक पुरानी हवाई चप्पल, डिवाइडर, पुरानी बालपेन रीफिल, एक बांस की डंडी या ऑइसक्रीम स्टिक, पतला पर मजबूत धागा और कुछ माचिस की तीलियां चाहिये होंगी। रबर काटते समय उसे एक पुरानी पत्रिका पर रखकर काटें। इससे चाकू की धार खराब नहीं होगी।



1 पुरानी हवाई चप्पल की 5-सेमी चौड़ी पट्टी काटें। पट्टी को **V** आकार के टुकड़ों में काटें।

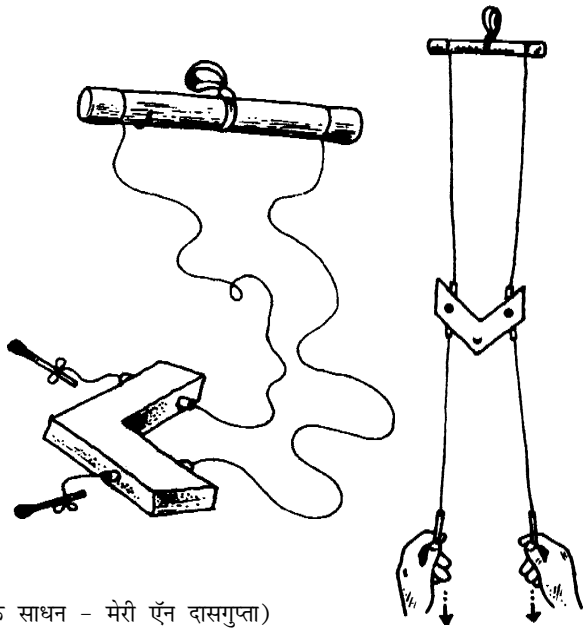


2 डिवाइडर की नोक से चित्र में दिखाये अनुसार **V** में दो छेद बनायें। दोनों छेद थोड़े तिरछे हों।



3 इन छेदों में बालपेन की पुरानी रीफिल के टुकड़े घुसायें।

4 दो 125-सेमी लंबे मजबूत पर पतली डोर के टुकड़े लें। उनके सिरों को 12-सेमी लंबी बांस की डंडी के सिरों पर बांधें। डंडी के मध्य में एक खांचा बनायें। इस खांचे में डोर का एक छल्ला बांधें। खांचे की वजह से डोर इधर-उधर भागेगी नहीं। फिर डोर के सिरों को **V** रबर की दोनों रीफिलों में पिरोयें। अंत में डोरे के सिरों पर माचिस की तीलियों के टुकड़े बांध दें। फिर खिलौने के बीच वाले डोर के छल्ले को किसी कील से लटका दें। माचिस की तीलियों को दोनों हाथों से पकड़ कर खींचें जिससे कि दोनों डोर तन जायें। फिर बायीं और दायीं डोरों को बारी-बारी से खींचें। आप रबर के **V** टुकड़े को डोर पर ऊपर की आरे चढ़ता हुआ पायेंगे। डोर में ढील देने से **V** टुकड़ा नीचे की ओर सिरक कर आयेगा। **V** टुकड़े पर दो आंखें और एक मुंह बनाने से वो एक बिल्ली के चेहरे जैसा लगने लगेगा।

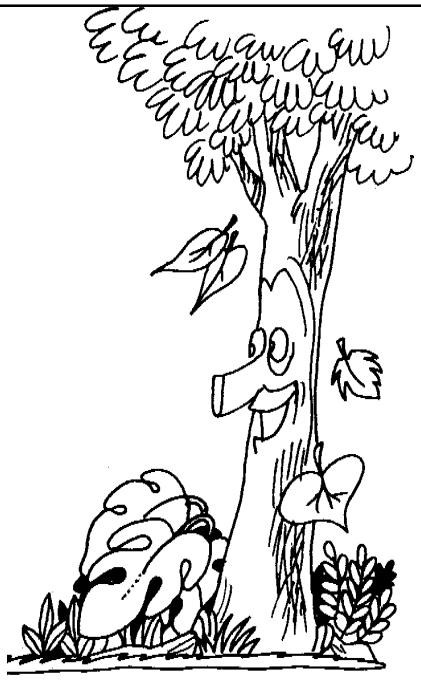


(चित्र: कम-लागत, बिना-लागत के शैक्षिक साधन - मेरी ऍन दासगुप्ता)

कुर्सी की खातिर

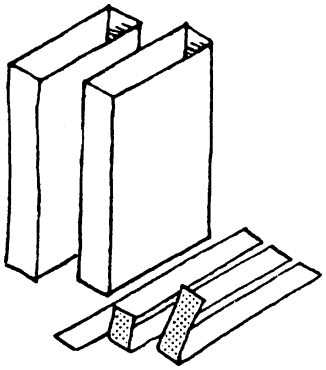
वो कुर्सियां बनाने के लिये
100-फीट ऊंचे पेड़ काट देते हैं।
मैंने एक कुर्सी खरीदी।
मैं 6 फीट 1 इंच ऊंचा हूं।
पर कुर्सी पर बैठने के बाद
मैं केवल 4 फीट 2 इंच का रह जाता हूं।
क्या वे 100-फीट ऊंचे पेड़
सिर्फ मेरा कद
कम करने के लिये काटते हैं।

-स्पॉइक मिलिगॅन

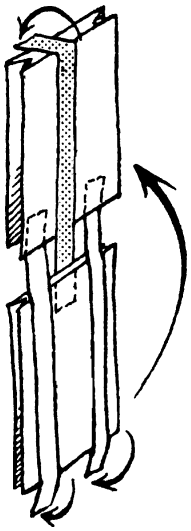


जेकब की सीढ़ी

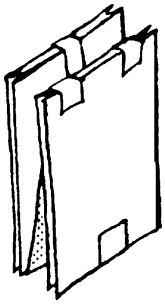
उन्नीसवीं शताब्दी में जेकब की सीढ़ी एक बहुत लोकप्रिय खिलौना था।
इस खिलौने का नाम बाइबिल के एक पात्र के ऊपर पड़ा है।
सपने में संत जेकब को पृथ्वी को स्वर्ग से जोड़ती एक सीढ़ी दिखाई दी, जिस पर परियां चढ़-उतर रही थीं।
इसमें गत्ते के आयताकार टुकड़ों को कागज या कपड़े की पट्टियों से एक खास तरीके से जोड़ा जाता है।
पट्टी और गत्ते इस प्रकार जुड़े होते है कि खेलते समय गत्ते एक-दूसरे पर गिरते हुये नजर आते हैं।
इस खिलौने को बनाने के लिये आपको दो खाली सिगरेट की डिब्बियां, कैंची, गोंद, कागज की पट्टियां (जो एक ओर सफेद और दूसरी ओर रंगीन हों) चाहिये होंगी।



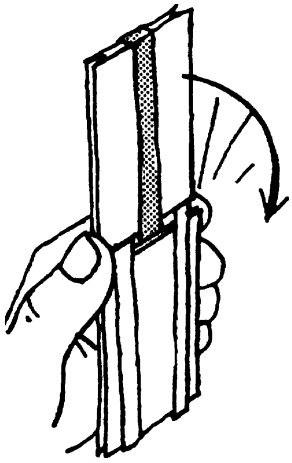
1 दो पुरानी सिगरेट डिब्बियों के बाहर वाले खोखे लें। उन्हें चपटा करें जिससे चौड़ाई वाली सतहों पर **V** आकार की नाली बन जाये। दो कागज की पट्टियां काटें, जिनकी लंबाई सिगरेट की डिब्बी से 3-सेमी ज्यादा हो।



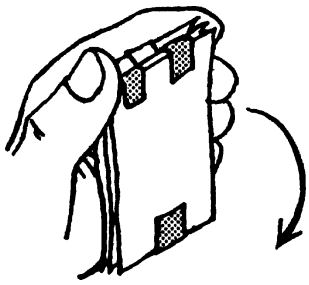
2 चित्र में दिखाये अनुसार पट्टियों को दो सिगरेट की डिब्बियों पर चिपकायें।



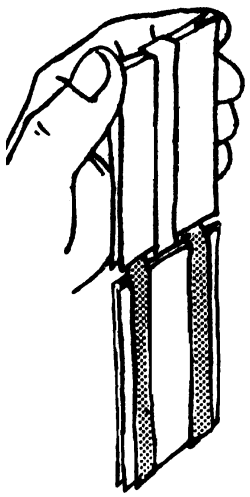
3 फिर खिलौने को आधे में मोड़ें।



4 जब आप एक डिब्बी को बीच में पकड़कर उसे हल्के से झटकेंगे तो दूसरी डिब्बी नीचे आयेगी।

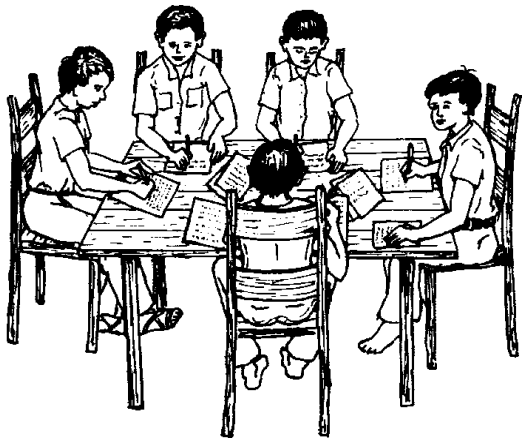


5 आप इसी प्रक्रिया को बार-बार दोहरा सकते हैं।



6 आप पायेंगे कि हर पलटी के बाद पट्टियों का रंग बदलेगा।

स्कूल गरीब बच्चों के खिलाफ एक युद्ध है!



1960 में **लेटर टू ए टीचर** नाम की एक नायाब पुस्तक का प्रकाशन हुआ। पुस्तक को इटली के देहात में स्थित स्कूल ऑफ बारबियाना के आठ बच्चों ने मिलकर लिखा था। यह न तो कोई सरकारी स्कूल था और न ही मध्यम वर्ग के रईस बच्चों के लिये कोई प्राइवेट स्कूल। इस स्कूल की स्थापना एक नौजवान क्रांतिकारी पादरी फादर डॉन लोरेंजो मिलानी ने की थी। स्कूल इटली के टस्कनी इलाके में, बारबायिना नाम के गांव में स्थित था। इस गांव में गरीब किसानों के करीब बीस घर थे।

स्कूल की शुरुआत एक 'रात्रि-शाला' के रूप में हुई। परंतु जल्द ही यह स्पष्ट हो गया कि सरकारी स्कूल इन गरीब बच्चों के लिये बिल्कुल कारगर नहीं हैं। सरकारी स्कूल गरीब बच्चों को बार-बार फेल करते हैं और उनके ऊपर अपनी तानाशाही शिक्षा प्रणाली को लादने की चेष्टा करते हैं।

डॉन मिलानी ने बच्चों के समूह के साथ काफी समय बिताया और चर्चा के बाद पढ़ाने की एक ऐसी पद्धति खोजी जो गरीबों की जरूरतों के लिये ज्यादा सार्थक थी। बड़े बच्चे, छोटे बच्चों को पढ़ाने लगे और बहुत से फेल होने वाले बच्चों को अभूतपूर्व सफलता मिली। 1967 में डॉन मिलानी का देहांत हुआ और उनके साथ स्कूल भी बंद हो गया। परंतु बच्चों द्वारा लिखी पुस्तक को अंतर्राष्ट्रीय ख्याति प्राप्त हुई।

बारबियाना स्कूल के बच्चों ने बड़ी सफाई से सार्वजनिक स्कूलों के वर्ग भेद की बखिया उधेड़ी है। इन बच्चों ने आंकड़ों और अनेकों उदाहरणों के जरिये, अक्सर गुस्सैल शब्दों में सरकारी स्कूलों का पर्दाफाश किया है। उन्होंने दिखाया है कि सरकारी स्कूल गरीब छात्रों के साथ भेद-भाव करते हैं, उन्हें प्रताड़ित करके, फेल करके स्कूल से हकालते हैं।

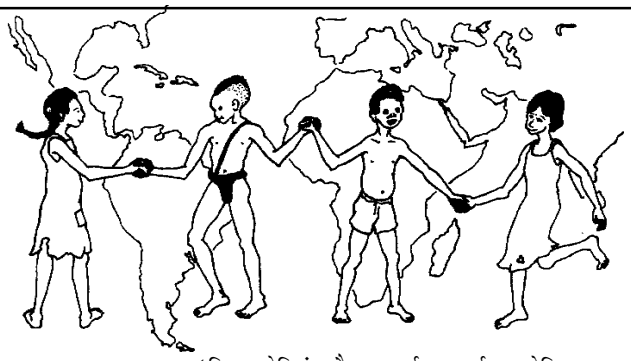
लेटर टू ए टीचर ने जिन मुद्दों को उठाया है वे आज भी हमें झंकझोर रहे हैं। वर्तमान शिक्षा में भी दो तरह के स्कूल हैं - एक सम्पन्न वर्ग के लिये, दूसरे गरीब बच्चों के लिये। स्कूलों का घिसा-पिटा पाठ्यक्रम, शिक्षकों की तानाशाही, टेस्ट और इम्तहान, गरीब बच्चों के लिये खराब पढ़ाई, रटने पर जोर, पढ़ाई का व्यवसायीकरण - यह सभी बातें गरीब बच्चों को स्कूल से बाहर धकेल रही हैं।

पुस्तक की पहली पंक्तियां ही सोचने को बाध्य करती हैं और बाकी सामग्री की ओर इशारा करती हैं:
प्रिय टीचर, आप मुझे भूल चुकी होंगी। मेरा नाम तक आपको याद न होगा। आपने मेरे जैसे न जाने कितने बच्चों को फेल किया होगा। परंतु मैंने आपको, आप जैसी अन्य टीचरों को,
अपने स्कूल के दिनों को, और जिन बच्चों को आपने फेल किया है, उन्हें कई दफा याद किया है।
आप हमें फेल करके फैक्ट्रियों और खेतों में धकेलती हैं और हमारे बारे में भूल जाती हैं।

बारबियाना के बच्चों को लगता है कि - स्कूल गरीब बच्चों के खिलाफ एक युद्ध है!

स्कूल जाकर गरीब बच्चे अपने आपको अक्सर उल्लू, बेवकूफ, कामचोर और निकम्मा समझने लगते हैं। इटली के बारबियाना स्कूल के बच्चे दुनिया के बाकी बच्चों के साथ हाथ मिलाकर कहते हैं:

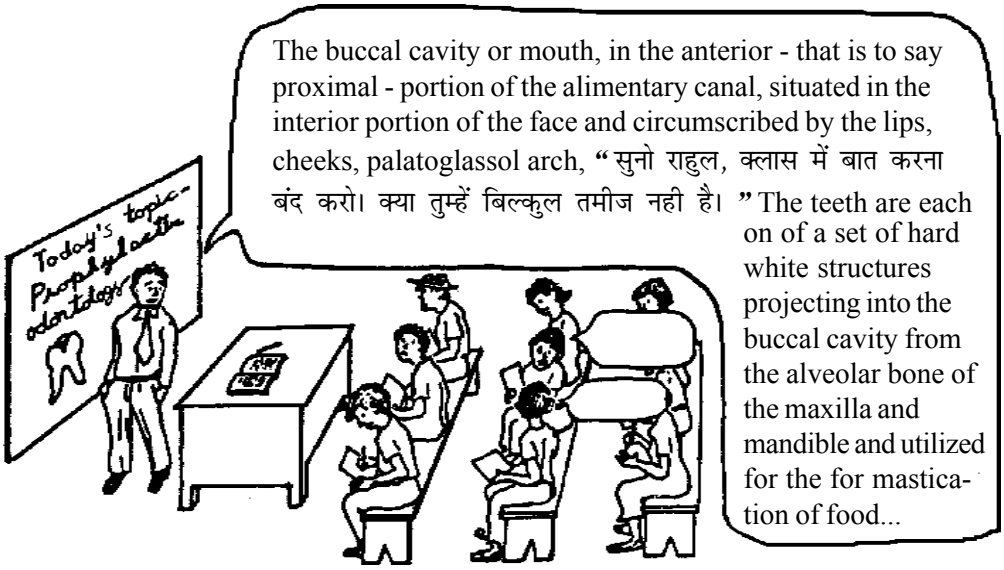
'अफ्रीका, एशिया और लैटिन अमरीका और दक्षिणी इटली की पहाड़ियों और खेतों में, लाखों-करोड़ों बच्चे बराबरी और समानता का दर्जा पाने के लिये तरस रहे हैं। वो मेरे जैसे ही शर्मीले हैं, सैन्ड्रो जैसे बुद्धू हैं, गियानी जैसे कामचोर हैं। वे इंसानियत के सबसे अच्छे उदाहरण हैं।'



(चित्र: हेल्पिंग हैल्थ वर्कर्ज लर्न - डेविड वरनर)

खराब टीचर

ऐसा शिक्षक जो जबड़ा-तोड़ भाषा का उपयोग करके छात्रों को उलझन में डाले और उबाये। जैसे:



लेक्चर के भारी-भरकम शब्द, किसी के पल्ले ही नहीं पड़ते! (उनका अनुवाद करना भी असंभव है!)

ऐसा लेक्चर बच्चों की बिल्कुल समझ में नहीं आता है। इसके बावजूद टीचर पूछता है:

'रूपा, क्या तुम मुझे फलां-फलां चीज की परिभाषा बता सकती हो?'

और सही उत्तर न मिलने पर जोर से रूपा पर खीजता और चिल्लाता है,

'अच्छा, तो तुम भी क्लास में सो रही थीं! तुम लोग बिल्कुल पांच साल के बच्चों की तरह हो - जो अपना ध्यान, पांच मिनट से ज्यादा नहीं केंद्रित कर पाते हैं!'

अच्छा टीचर

सारे छात्रों को एक गोले में बैठने के लिये प्रोत्साहित करता है। इससे सभी छात्र एक-दूसरे को देख पाते हैं।

सभी छात्रों से उनके अनुभव पूछता है और इस जानकारी को आधार बनाकर आगे बढ़ता है।

उन्हीं शब्दों का उपयोग करता है जिन्हें छात्र समझते हों। बहुत से प्रश्न पूछता है।

छात्रों को समीक्षात्मक रूप से सोचने को और खुद की समझ बढ़ाने को प्रोत्साहित करता है।

सबसे महत्वपूर्ण जानकारी और बातों पर बल देता है।

(ऊपर वाले उदाहरण के संदर्भ में बच्चे अपने दांत सड़ने से बचाने के लिये क्या उपाय कर सकते हैं?)

ऐसे टीचिंग-ऍडस का इस्तेमाल करता है जो स्थानीय हों और जिंदगी के बिल्कुल करीब हों।

उदाहरण के लिये एक छोटे बच्चे को कक्षा में बुलाकर छात्रों को 'कच्चे' (अस्थायी) और 'पक्के' (स्थायी) दांतों के अंतर को दिखाता है।

छात्रों से एक-दूसरे के दांतों का परीक्षण करने और दांतों के छिद्रों (कैविटीज) को देखने को कहता है।

स्वास्थ्य केंद्र से कुछ सड़े / टूटे हुए दांत लाकर छात्रों से उनका निरीक्षण करने को कहता है।

बच्चे एक सड़े दांत को हथौड़े या पत्थर से तोड़ते हैं जिससे कि वो दांत की विभिन्न (मुलायम और सख्त) तहों को देख सकें।

इससे छात्रों को पता चलता है कि दांत में सड़न किस प्रकार फैलती है।

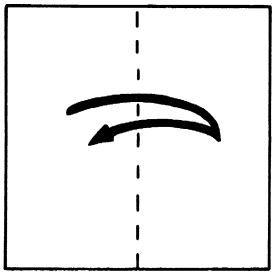
छात्रों से ब्लैकबोर्ड पर दांत का चित्र बनाने को कहता है।

छात्रों की सीख को जीवन की वास्तविक जरूरतों और समस्याओं से जोड़ने का प्रयास करता है।

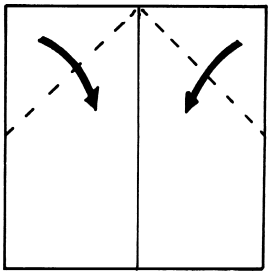
(चित्र: हेल्पिंग हैल्थ वर्करज लर्न - डेविड वरनर)

बोलता मेंढक

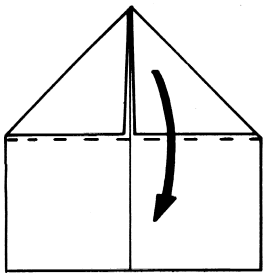
बोलता मेंढक कागज का हिलने-डुलने वाला एक रोचक मॉडल है।



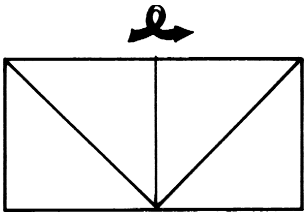
1 चौकोर कागज के बायें सिरे को दायें तक मोड़ें और वापिस खोलें।



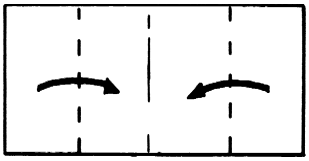
2 ऊपर के दोनों कोनों को बीच की खड़ी रेखा तक मोड़ें।



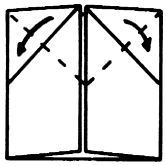
3 ऊपर के त्रिकोण को नीचे मोड़ें।



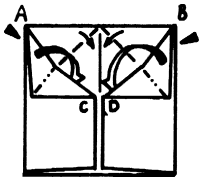
4 फिर कागज को पलटें।



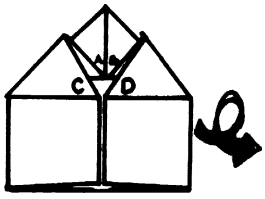
5 फिर दोनों सिरों को मध्य-रेखा तक मोड़ें।



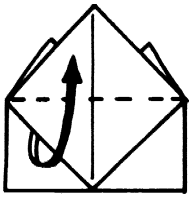
6 अंदर के दोनों फ्लैप्स को बाहरी सिरों तक मोड़ें।



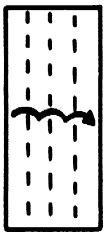
7 **A** और **B** को मध्य-रेखा तक मोड़ें जिससे वे **C** और **D** के पीछे आ जायें।



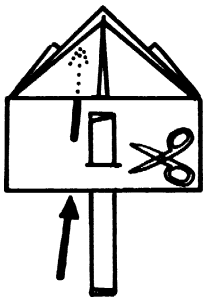
8 मॉडल को पलटें।



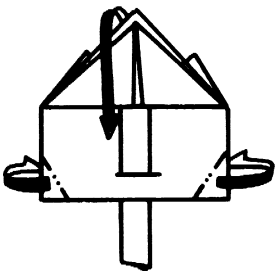
9 अब बर्फी के निचले कोने को ऊपर तक मोड़ें।



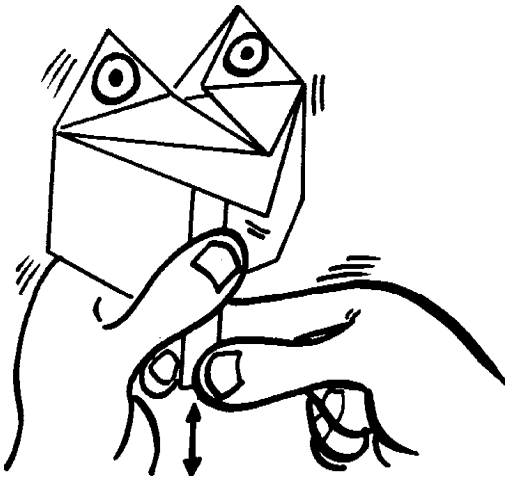
10 एक कागज की पट्टी को तीन बार मोड़ें। पट्टी मॉडल से कुछ ज्यादा लंबी हो।



11 मॉडल को निचली पट्टी के पास बीच में काटें। इस कटे हुये भाग में मुड़ी पट्टी डालें और फिर उसे ऊपर के त्रिकोण तक सरकायें।



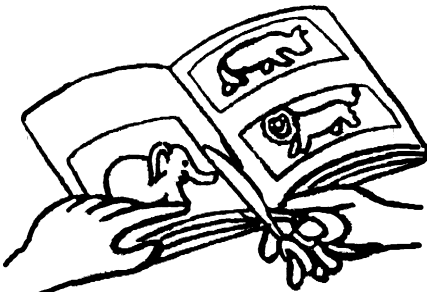
12 नीचे के दोनों कोनों को पीछे की ओर मोड़ें। ऊपर के दोनों त्रिकोणों को नीचे की ओर मोड़ें जिससे कि मेंढक का मुंह सही स्थान पर आ जाये।



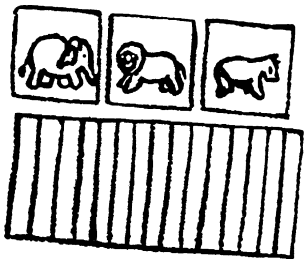
13 इस प्रकार बोलते मेंढक का मॉडल पूरा होगा। अब उसकी आंखें बनायें। उसे चित्र में दिखाये अनुसार पकड़ें और दायें हाथ से पट्टी को ऊपर-नीचे सरकायें। मेंढक का मुंह खुलेगा और बंद होगा जैसे वो कुछ बोल रहा हो।

तीन दिशाओं वाला चित्र

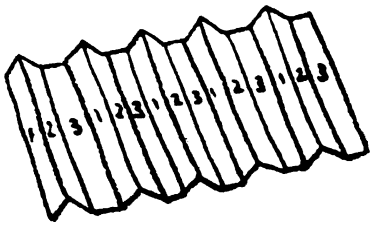
इस मजेदार मॉडल को बनाने के लिये आप किसी पुरानी पत्रिका से तीन, एक नाप के चित्र काटें।
साथ में कार्डशीट, कैंची, गोंद, स्केल और पेंसिल भी इकट्ठे करें।



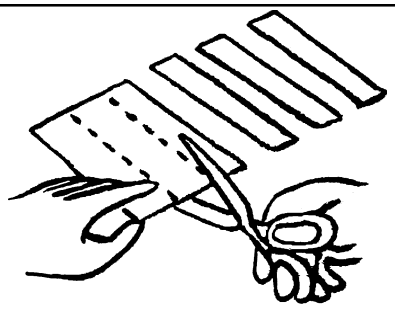
1 तीन बिल्कुल एक-नाप के चित्र काटें। उन पर 1, 2 और 3 के लेबिल लगायें।



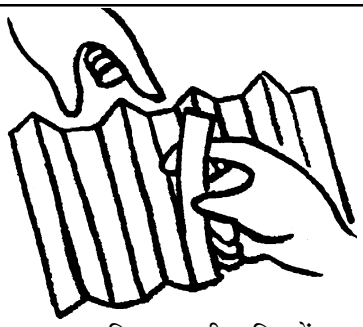
2 चित्रों की ऊंचाई और तीनों चित्रों की कुल लंबाई जितनी बड़ी कार्डशीट लें।



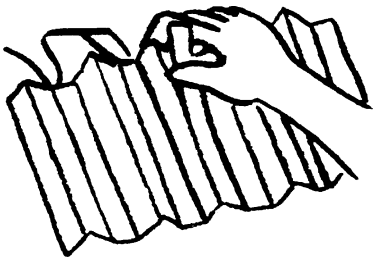
3 कार्डशीट पर 1-सेमी चौड़ी लाइने बनायें। हरेक खंड पर क्रमानुसार नंबर डालें और लाइनों को चित्र में दिखाये अनुसार मोड़ें।



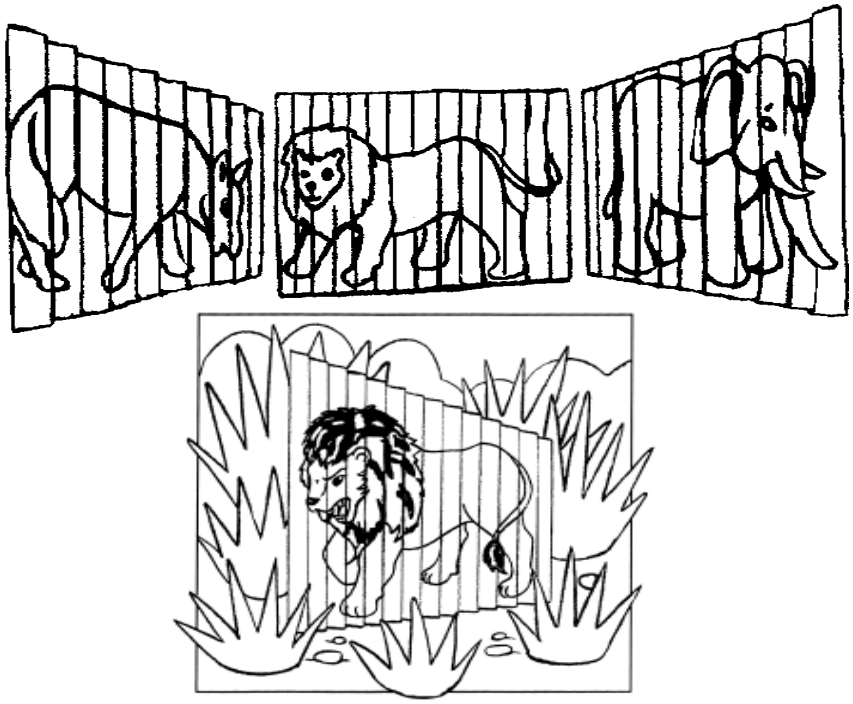
4 अब हरेक चित्र पर 1-सेमी चौड़ी लाइनें बनायें। फिर प्रत्येक चित्र को पट्टियों में काटें।



5 अब चित्र 1 की पट्टियों को कार्डशीट पर क्रमानुसार 1 वाले खंडों में चिपकायें।



6 उसके बाद चित्र 2 और 3 की पट्टियों को भी इसी प्रकार क्रमानुसार चिपकायें।

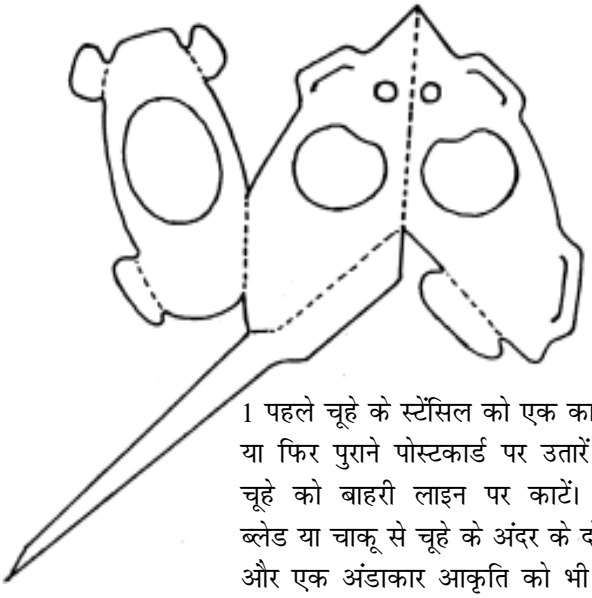


7 कार्डशीट को सीधा रखने पर आपको एक चित्र दिखाई देगा। बायीं और दायीं ओर से देखने पर आपको दो अन्य चित्र दिखाई देंगे।

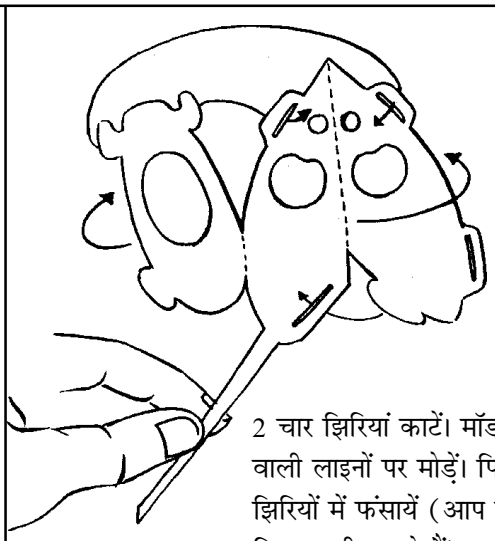
(चित्र: अविनाश देशपांडे)

चूहे के पेट में कंचा

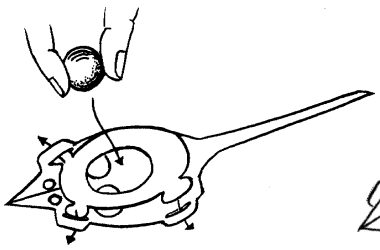
यह एक नायाब चूहा है। हांगकांग के प्लेराइट्स ग्रुप की कार्यकर्ता एस्थर ने इसे मुझे भेंट किया था।



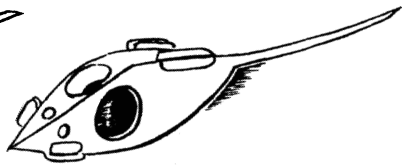
1 पहले चूहे के स्टेंसिल को एक कार्डशीट या फिर पुराने पोस्टकार्ड पर उतारें। फिर चूहे को बाहरी लाइन पर काटें। किसी ब्लेड या चाकू से चूहे के अंदर के दो गोले और एक अंडाकार आकृति को भी काटें।



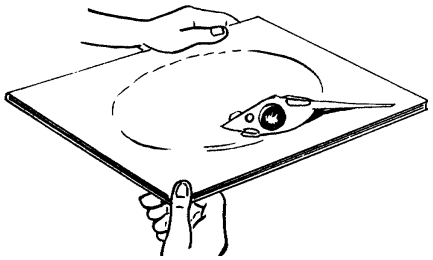
2 चार झिरियां काटें। मॉडल को बिंदी वाली लाइनों पर मोड़ें। फिर कानों को झिरियों में फंसायें (आप चाहें तो उन्हें चिपका भी सकते हैं)। इस प्रकार चूहे का रूप उभर कर आयेगा।



3 फिर चूहे के पेट के अंडाकार छेद में एक कंचा डालें।



4 चूहा अब पूरी तरह बन कर तैयार है।



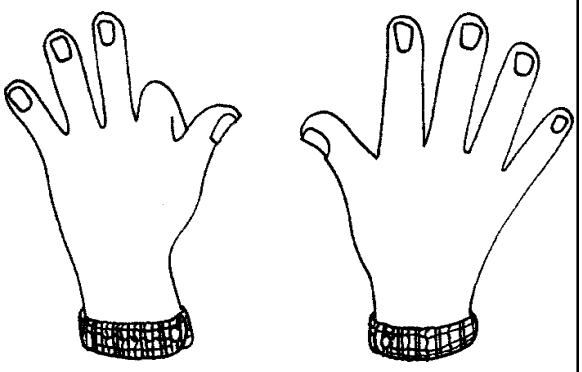
5 चूहे को किसी पुरानी पत्रिका या बड़े फॉइल-कवर पर रखें और वो दौड़ना शुरू कर देगा। आप चाहें तो चूहे को गोल-गोल दौड़ा सकते हैं।

उंगलियों पर हिसाब

आपकी उंगलियों और दिमाग में एक कम्पयूटर है!
इस अनूठी मशीन से आप आसानी से 9 से गुणा कर सकते हैं।

उंगलियों के कम्पयूटर की कार्यविधि समझने के लिये हम 4 को 9 से गुणा करके देखेंगे। पहले दोनों हाथों की उंगलियों को फैलायें। अब बायें से दायें तक गिने। चौथी उंगली पर पहुंचते ही आप उसे नीचे मोड़ें। अगर आप गौर से अपनी उंगलियों को देखेंगे तो आपको ऊपर के प्रश्न का उत्तर दिखाई देगा। मुड़ी उंगली के बांयी ओर 3 उंगलियां हैं, और उसके दायीं ओर 6 उंगलियां हैं - मतलब उत्तर 36 होगा! आप 9 को इस तरीके से अलग-अलग अंकों से गुणा करके देखें। यह तरीका हमेशा सफल होगा।

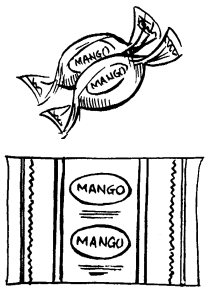
अपने मित्रों को उंगलियों से 3 x 9, 7 x 9, 5 x 9, 8 x 9 और 9 x 9 गुणा करके दिखायें।



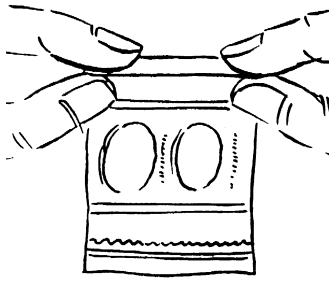
(चित्र: अविनाश देशपांडे)

टॉफी रैपर की सीटी

यह खिलौना बच्चों के लिये वरदान, परंतु शिक्षकों के लिये अभिशाप है।



1 टॉफी जिस कागज में बंधी होती है, उसे फेंकें नहीं। उससे आप एक मजेदार सीटी बना सकते हैं।

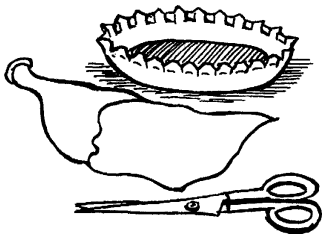


2 रैपर के छोटे सिरे को दोनों हाथों के अंगूठों और उंगलियों से कस कर तानें।

3 तनी किनार को मुंह के पास लाकर जोर से फूंकें। किनार जोर से कम्पन करेगी और उससे एक कर्कश सीटी की आवाज निकलेगी।

ढक्कन का बाजा

सोडा-वाटर की बोतल के ढक्कन और एक फटे गुब्बारे से आप एक मजेदार बाजा बना सकते हैं।



1 एक क्रॉउन-कैप और एक फटा गुब्बारा लें।

2 गुब्बारे की एक तह को खींचकर ढक्कन पर तानें। ढक्कन के दांतों वाली किनार में गुब्बारा फंस जायेगा।

3 खिंचा हुआ गुब्बारा एक तनी झिल्ली का काम करेगा।

4 अब ढक्कन को अपने मुंह के पास लायें और एक कोण पर तेजी से हवा फूंकें। आपको बाजे में से कुछ मधुर स्वर सुनाई देंगे। कुछ अभ्यास के बाद आपको फूंकने के सही कोण का अंदाज लग जायेगा।

(चित्र: अविनाश देशपांडे)

जिंदा कागज

कागज की यह पट्टी हथेली पर रखते ही मुड़ती और घूमती है, जैसे कि वो जिंदा हो!

1 इसके लिये आपको सेलोफेन कागज का एक टुकड़ा चाहिये होगा। यह वही रंगीन, पारदर्शी कागज है जिसमें मिठाई के डिब्बों को बांधा जाता है। सेलोफेन की 1-सेमी x 4-सेमी नाप की एक पट्टी और 4 पंखुड़ियों वाला एक फूल काटें।

2 पट्टी को अपनी हथेली पर रखें। वो ऐसे मुड़ेगी, जैसे उसमें जान हो। चार पंखुड़ियों वाला फूल भी बंद होकर एक कली का आकार लेगा।

विशेष ओलम्पिक

यह एक अनूठी और सच्ची घटना है। हमें प्रतिस्पर्धा से कहीं अधिक सहयोग की जरूरत है।

बहुत साल पहले, सियैटिल में विशेष ओलम्पिक खेलों के दौरान यह अद्‌भुत घटना घटी।

100-मीटर की रेस में 9 खिलाड़ी भाग ले रहे थे। सभी खिलाड़ी शारीरिक रूप से विकलांग थे। सभी के दिल में रेस जीतने की तमन्ना थी। सभी दौड़ने के लिये एकदम तैयार थे।

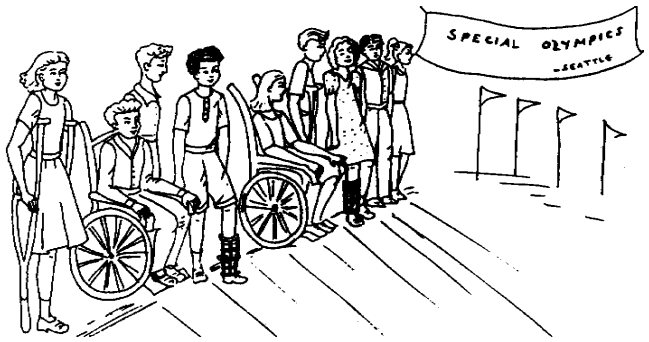
तभी पिस्तौल चली - रेस की शुरुआत हुई। सभी खिलाड़ी जीतने की आस लगाये तेजी से दौड़े। उनमें से एक लड़का चंद कदमों के बाद ही लड़खड़ाया और गिर पड़ा। जमीन पर गिरकर वो रोने लगा।

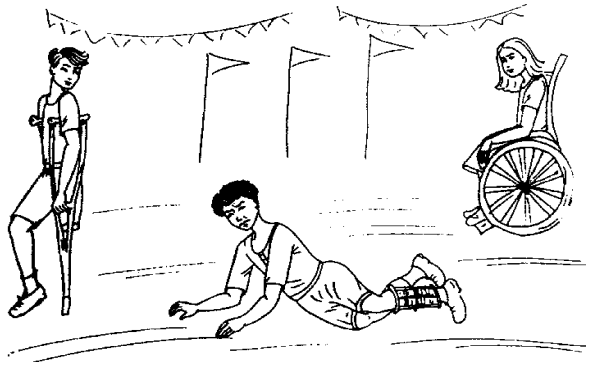
उसके रोने की आवाज सुनकर बाकी खिलाड़ी भी रुके और उन्होंनें पीछे मुड़ कर देखा। फिर सभी-के-सभी खिलाड़ी उस लड़के की मदद करने के लिये वापिस आये।

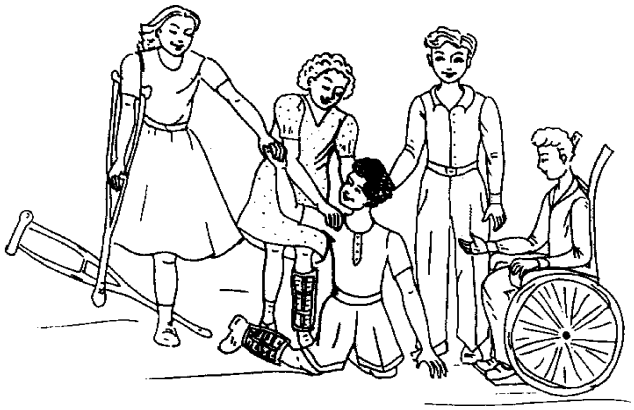
उन्होंने उस लड़के को उठाया, उसे झाड़ा-पोछा। फिर 'डाउंस सिन्ड्रोम' (एक प्रकार की मानसिक विकलांगता) वाली लड़की ने उस लड़के के गले में अपने हाथ डाल कर उसके गालों को चूमा और कहा, 'इससे उसे अच्छा लगेगा।'

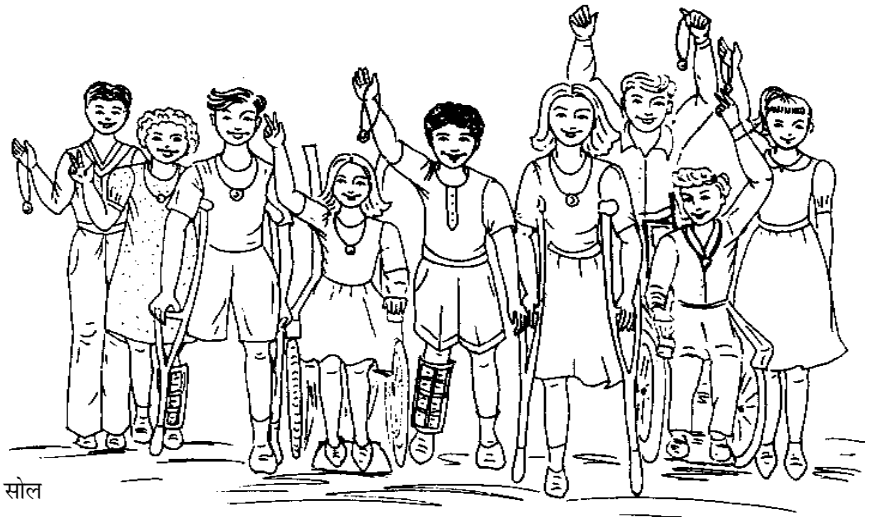
उसके बाद सभी नौ खिलाड़ी एक-दूसरे का हाथ पकड़ कर 'जीत' की लाइन तक साथ-साथ चलते हुए गये।

उस रेस में नौ स्वर्ण पदक प्रदान किये गये। सारे दर्शकों ने खड़े होकर बहुत देर तक तालियां बजायीं। उस दिन सभी लोगों ने दोस्ती का एक ऐसा नायाब सबक सीखा जिसे वो जिंदगी भर नहीं भूल पायेंगे।







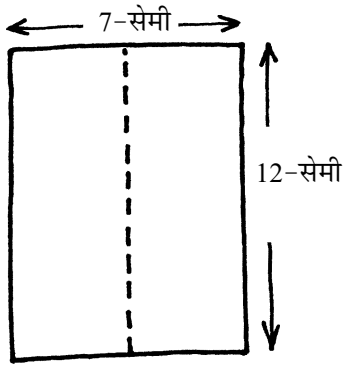


साभार: चिकन सूप फॉर द सोल

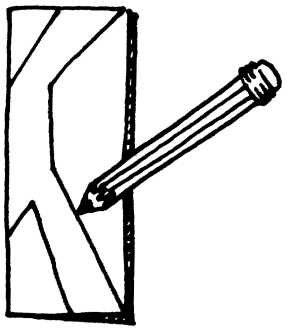
(चित्र: आभा मेहरोत्रा)

जोकर

यह एक मजेदार खिलौना है। इसमें आप अपनी मनमर्जी से बदल कर सकते हैं।
जोकर की टोपी में खांचे की जगह आप एक घिरनी लगा सकते हैं। तब जोकर 'चलने' की जगह 'दौड़ेगा'।

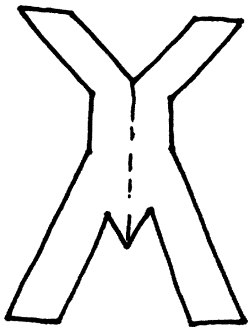


1 एक मोटी, सख्त कार्डशीट का 7-सेमी x 12-सेमी नाप का टुकड़ा लें। उसकी लंबाई को बीच में मोड़ें।

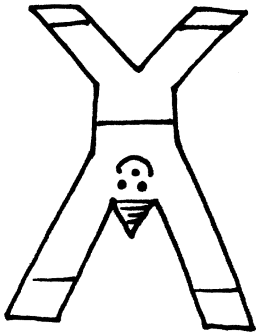


2 कार्डशीट पर जोकर का आधा चित्र बनायें।

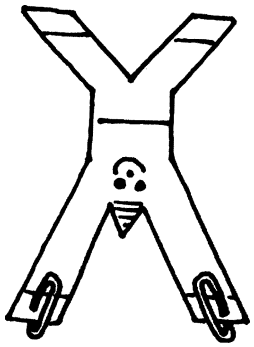
3 फिर जोकर को काटें। (जोकर के अच्छे संतुलन के लिये उसके दोनों हाथों का लंबा होना जरूरी है)।



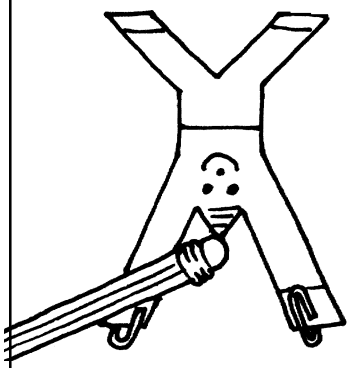
4 जोकर को खोल कर उसे चपटा करें। अगर आपको कार्डशीट पतली लगे तो उसे मोटे गत्ते पर चिपकायें।



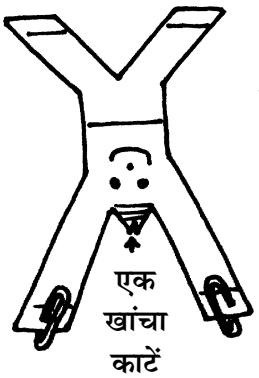
5 फिर जोकर का चेहरा बनायें और उसे मनमर्जी से रंगें।



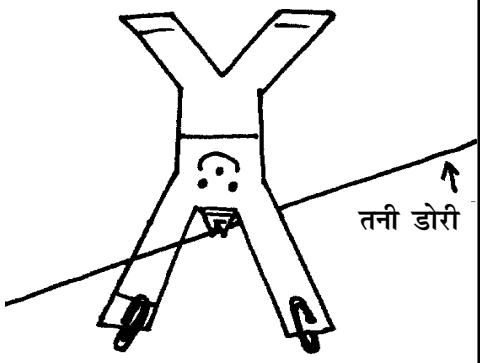
6 दोनों हाथों में भारी पेपर-क्लिप फंसायें। दोनों हाथों में 5-रुपये वाले सिक्के चिपकाना बेहतर होगा।



7 जोकर सही प्रकार संतुलित होता है या नहीं इसके परीक्षण के लिये उसे पेंसिल के पीछे की रबर या फिर उंगली पर संतुलित करके देखें।



8 तनी डोर पर जोकर को टिकाने के लिये उसकी टोपी में एक खांचा काटें।

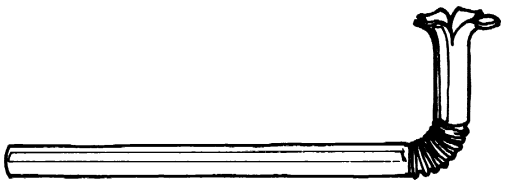


9 अब आप अपने दोनों हाथों में एक डोर को तान सकते हैं और जोकर को डोरी पर 'चला' सकते हैं। खांचे के स्थान पर एक घिरनी लगाकर आप जोकर को 'दौड़ा' सकते हैं।

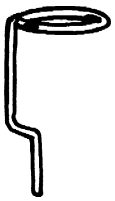
तैरती गेंद

इस सरल खिलौने को आप घर में उपलब्ध साधारण वस्तुओं से बना सकते हैं।
थरमोकोल के टुकड़े को तराश कर तैरती गेंद बनायें, या फिर मटर का दाना उपयोग करें।

1 एक मुड़ने वाली प्लास्टिक सोडा-स्ट्रा लें। छोटे सिरे को काटकर चार फैली हुई पंखुड़ियां बनायें। पंखुड़ियों को सावधानी से मोड़ें जिससे कि उन पर थरमोकोल की गेंद या मटर का दाना बैठ सके।



2 स्ट्रा के छोटे सिरे को लंबे भाग के लंबवत मोड़ें।



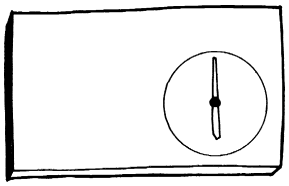
3 तार के एक पतले टुकड़े को दिखाये अनुसार प्लास से मोड़ें।

4 तार के टुकड़े को टेप द्वारा स्ट्रा पर इस तरह चिपकायें जिससे कि तार का छल्ला स्ट्रा के सिरे से लगभग ढाई-सेमी ऊपर हो। फिर थरमोकोल की गेंद या मटर के दाने को स्ट्रा की पंखुड़ियों पर टिकायें और दूसरे सिरे पर हल्के से फूंकें। कुछ अभ्यास के बाद आप फूंक से गेंद को उठा पायेंगे और फिर उसे पंखुड़ियों पर टिका पायेंगे।

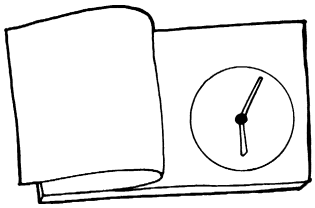
फूंकें ô

फ्लिप-बुक

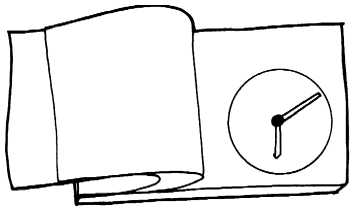
फ्लिप-बुक को बनाने के लिये एक छोटी कॉपी और स्केच पेन की जरूरत होगी।
फ्लिप-बुक में आप अपनी मर्जी से जो चाहें दर्शा सकते हैं - ऊपर-नीचे टप्पा खाती गेंद, दौड़ता घोड़ा, चलती घड़ी आदि।
फ्लिप-बुक के हर पन्ने में चित्रों को एक-के-बाद-एक करके क्रमवार सजाया गया होता है।
जब पन्नों को तेजी से पलटा जाता है तो इन चलते-फिरते चित्रों में सिनेमा का मजा आता है।



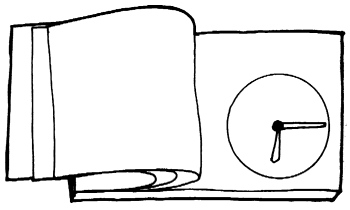
1 पहले पन्ने पर एक घड़ी का डायल बनायें।



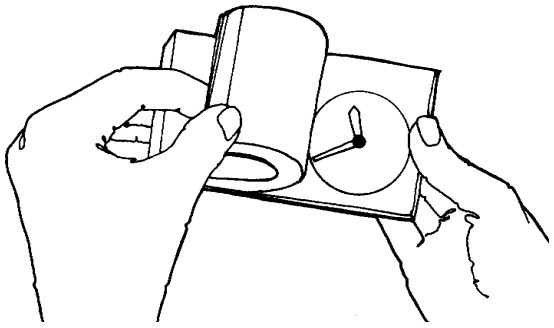
2 दूसरे में मिनट की सुई को थोड़ा सा आगे बढ़ायें।



3 फिर मिनट की सुई को थोड़ा सा और आगे बढ़ायें।



4 और फिर कुछ और...

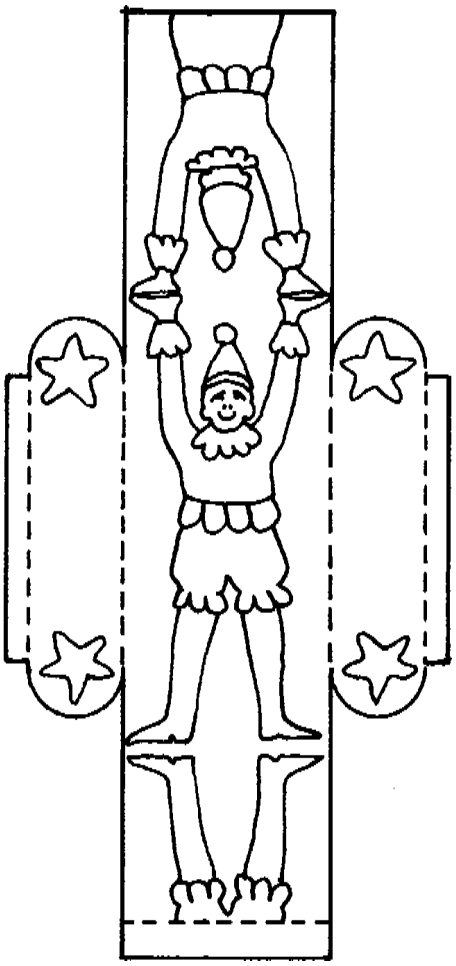


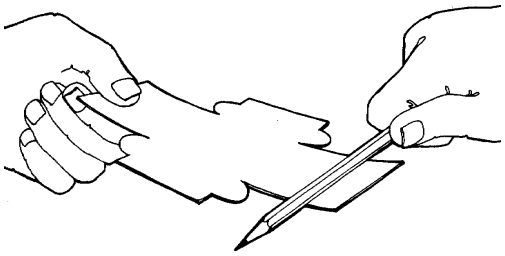
5 अब फ्लिप-बुक के पन्नों को तेजी से पलटने पर आपको घड़ी की सुईयां चलती हुई नजर आयेंगी।

कलाबाज जोकर

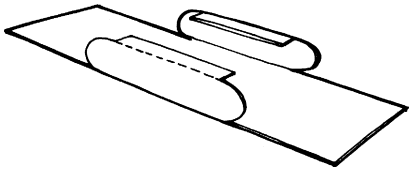
इस खिलौने को दवाई के पुराने कैपसूल में साइकिल के पैडिल का बॉल-बेयरिंग डाल कर भी बनाया जा सकता है। यह खिलौना गुरुत्वाकर्षण के बल पर आधारित है। इससे बच्चे घंटों खेल सकते हैं।

1 नीचे के नमूने को एक कार्डशीट पर उतारें। फिर उसे काटें।

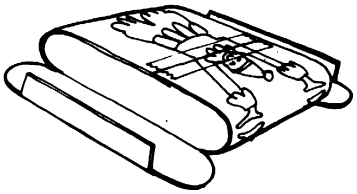




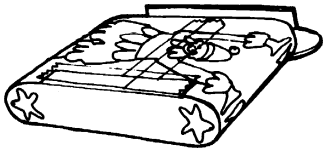
2 नमूने को मेज पर रखें और उसे पेंसिल से रगड़ें। इससे कार्डशीट का नमूना थोड़ा लचीला हो जायेगा।



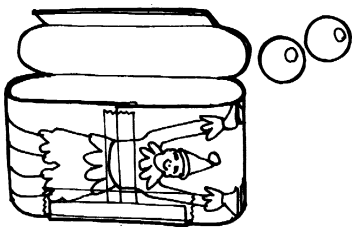
3 बिंदी वाली लाइनों को मोड़कर दो कान बनायें।



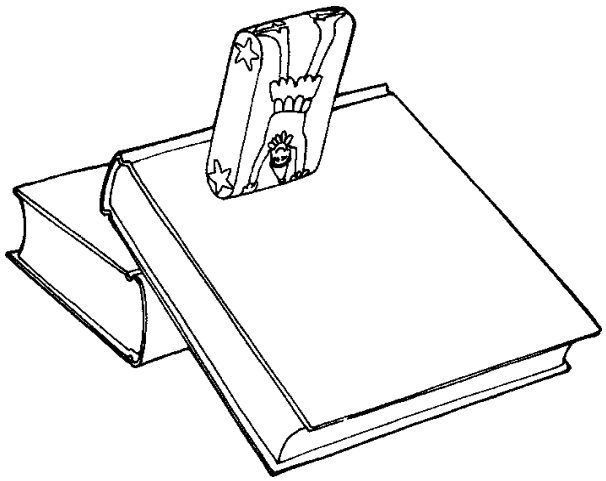
4 फिर नमूने का छल्ला बनाकर उसके दोनों सिरों को अंदर टेप से चिपकायें।



5 अब अंडाकर डिब्बे के एक ढक्कन को अंदर की ओर चिपकायें।

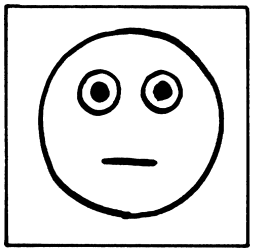


6 इस डिब्बे के अंदर दो कंचे डालें और फिर दूसरे ढक्कन को भी बंद करके चिपकायें।

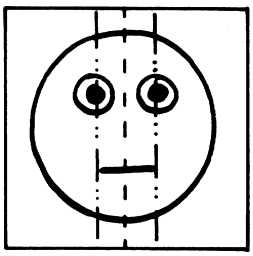


7 अब इस कलाबाज जोकर को एक ढाल वाली सतह पर रखें। जोकर फौरन कलाबाजी लगायेगा। अगर सतह बहुत चिकनी होगी तो जोकर कलाबाजी लगाने की बजाये सिर्फ फिसलेगा। तब आप थोड़ी खुरदरी सतह पर प्रयोग कर सकते हैं।

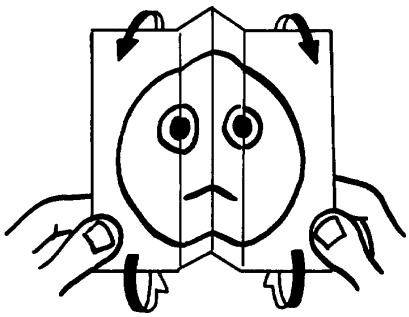
सुखी या दुखी



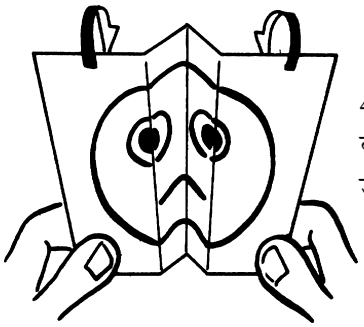
1 कागज पर एक सामान्य चेहरा बनायें। चेहरा कैसा भी हो सकता है। परंतु उसका मुंह एक लेटी रेखा हो।



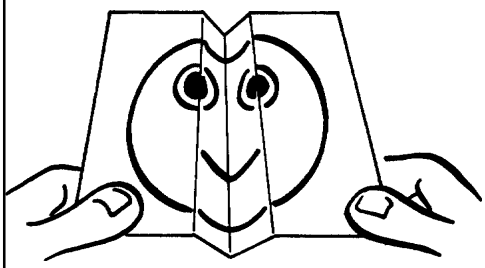
2 मुंह की रेखा के दोनों सिरों की सीध में दो खड़े मोड़ बनायें। बीच में एक 'खाई' मोड़ें।



3 अब कागज के दोनों निचले कोने पकड़ कर ऊपर वाले सिरे को अपनी ओर मोड़ें।



4 कागज का चेहरा काफी दुखी और उदास नजर आयेगा।



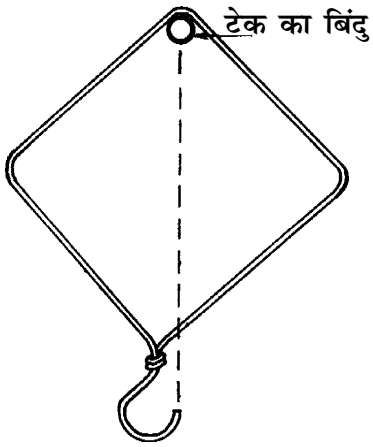
5 फिर नीचे वाले सिरे को खोलें। अब आपको एक हंसता हुआ चेहरा दिखेगा।

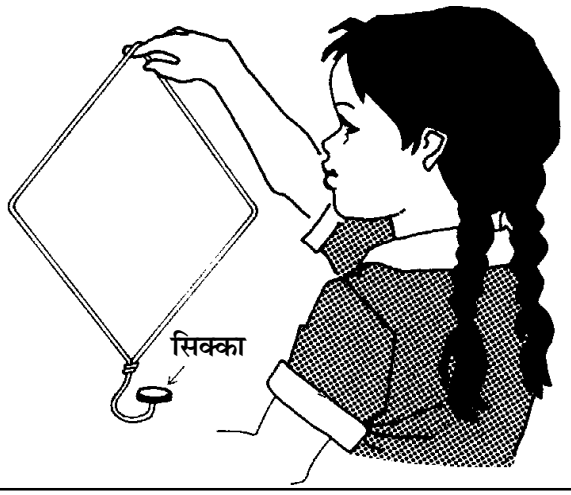
कैसा पैसा?

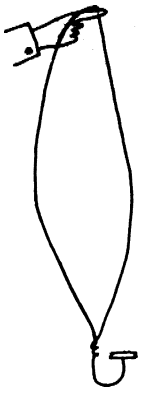
एक एल्युमिनियम के तार का हैंगर लें। उसे खींचकर एक बर्फी जैसा आकार दें। अब उसके हुक को थोड़ा सा मोड़ें जिससे कि चित्र में दिखाये अनुसार वो ऊपर वाले कोने की एकदम सीध में हो। हुक के सिरे को घिस कर चपटा करें जिससे कि उस पर सिक्का टिक पाये। फिर हैंगर को अपनी तर्जनी उंगली से लटकायें और सावधानी से सिक्के को हुक के सिरे पर टिकायें।

सिक्के को हुक के ऊपर संतुलित करने में आपको कुछ समय लगेगा परंतु इससे 'डेमो' और अधिक प्रभावशाली लगेगा।

सिक्के को टिकाते समय आपका हाथ स्थिर रहना चाहिये। आप यह काम इत्मीनान से करें। फिर हैंगर को तर्जनी उंगली से लटकायें। पहले उसे हल्के-हल्के झोंके दें और बाद में पूरा चक्कर घुमायें। हैंगर गोल-गोल घूमेगा और सिक्का घूमते हैंगर पर टिका रहेगा। यह नजारा देखकर सब लोग आश्चर्यचकित रह जायेंगे। आप चाहें तो सावधानी से घूमते हैंगर को रोक भी सकते हैं जिससे सिक्का हुक पर टिका रहे। आप चाहें तो हैंगर को सिक्के के साथ अपने सिर के ऊपर भी घुमा सकते हैं। सिक्का घूमने वाले बल के कारण हैंगर पर टिका रहता है। यह वही बल है जिससे सारे ग्रह सूर्य की परिक्रमा करते हैं।







(चित्र: यूनेस्को)

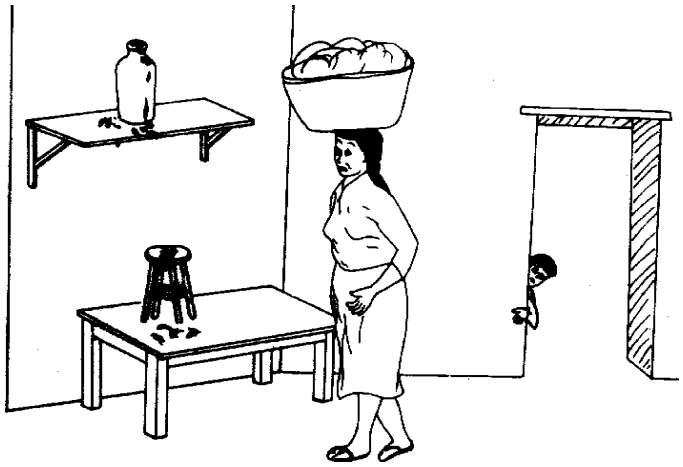
समस्या समाधान का वैज्ञानिक तरीका

हम चाहें तो वैज्ञानिक पद्धति की व्याख्या परिकल्पना, सिद्धांत आदि बड़े-बड़े शब्दों से कर सकते हैं। परंतु एक ठोस परिस्थिति में वैज्ञानिक पद्धति का कैसे इस्तेमाल होता है शायद ज्यादा उपयोगी साबित होगा।

एक दिन सुबह को मां ने जामुन के फलों का मुरब्बा (जैम) बनाया। उसके बाद वो नदी पर कपड़े धोने के लिये गई। दोपहर को जब मां नदी से वापिस आई तो उसे बड़ा आश्चर्य हुआ। जैम सफाचट्ट था और चारों और गंदगी फैली थी।

यह कैसे हुआ? मां ने सबसे पहले क्या सोचा? शायद उसके किसी एक बच्चे ने जैम खाया हो। पर पांचों बच्चों में से किसने खाया, इसका कैसे पता चले? वो सभी बच्चों को बुला कर उनसे पूछताछ करेगी? परंतु अगर बच्चों ने उसे सच्चाई नहीं बताई तब वो क्या करेगी? उसकी गैरमौजूदगी में बच्चे क्या कर रहे थे? वो यह मालूम करने की कोशिश करेगी।

कुछ बच्चे उस दौरान बाहर गये थे। क्योंकि वे घर पर नहीं थे इसलिये शायद उन्होंने जैम नहीं चुराया होगा। एक लड़का जंगल से लकड़ी काटने गया था। सबूत के तौर पर उसके पास लकड़ी का एक गट्ठर था। एक लड़की नानी के घर गई थी। तब फिर अब कितने संभावित चोर बचे? केवल तीन। अगर वो उनकी उंगलियों और जीभ का मुआयना करे तो शायद कुछ असलियत का पता चले? जामुन का जैम गहरा बैंगनी रंग छोड़ जाता है। परंतु अगर तीनों की उंगलियों और जीभ पर बैंगनी निशान मिले तो फिर मां क्या करेगी? शायद तीनों को सजा देगी! परंतु अगर तीनों ने कहा कि उन्होंने जैम नहीं चुराया है, परंतु उन्हें किसी ने और ने जैम दिया था। इस स्थिति में मां क्या करेगी?



किसने जैम चुराया है, इस प्रश्न का निश्चित उत्तर मां कैसे खोजेगी? शायद चोर अपने हाथ की छाप 'हैंडप्रिंट' छोड़ गया हो, और यह सबूत काम आ सके? परंतु अगर तीनों बच्चों के हाथ लगभग एक नाप के हुए? तब किसका हाथ था यह बताना मुश्किल हो जायेगा। तब मां क्या करेगी? कुछ जासूस उंगलियों के निशान यानि 'फिंगरप्रिंट' लेते हैं। वो तीनों बच्चों के स्याही से 'फिंगरप्रिंट' लेकर देखेगी। तब वो निश्चित रूप से चोर को पकड़ पायेगी। उसके बाद मां क्या करेगी? वो चोरी करने वाले बच्चे को समझायेगी। परंतु उसके समझाने का सही असर हुआ वो यह कैसे मालूम करेगी?

मां देखेगी कि भविष्य में दुबारा फिर जैम चोरी होता है या नहीं!

अब हम उन सभी चरणों पर नजर डालेंगे जिन्हें मां ने चोर को पकड़ने के लिये अपनाया। यह चरण लगभग इस प्रकार होंगे:

1 मां को चोरी का पता चलता है। 2 चोरी कैसे हुई यह उसे पक्के तौर पर पता है। 3 उसे यह भी पता है कि चोरी उसके किसी बच्चे ने ही की है। 4 वो चोरी के 'प्रमाण' जुटाती है। 5 वो प्रश्न पूछती है। 6 वो बच्चों की उंगलियों और जीभों का मुआयना करती है। 7 वो सभी संभावनाओं पर विचार करती है। 8 वो विभिन्न संभावनाओं की सत्यता को परखने के लिये प्रयोग करती है। 9 वो संभावित चोर को खोज निकालती है। 10 वो सजा के लिये उसे समझाती है। 11 उसके समझाने का ठीक असर हुआ या नहीं, वो उस पर नजर रखती है। 12 अगर उसका समझाना-बुझाना बेअसर हुआ तो फिर वो दुबारा चरण 1 से शुरू करती है।

यह वैज्ञानिक पद्धति है।

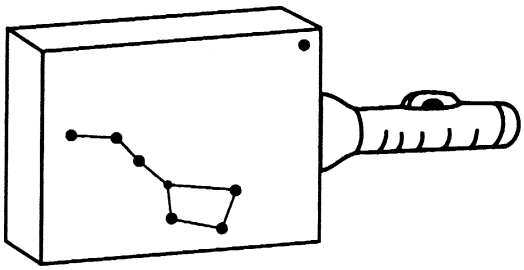
(साभार: हैल्पिंग हैल्थ वर्कर्ज लर्न - डेविड वरनर एवं बिल बॉवर)

मिनी-प्लैनिटेरियम

प्लैनिटेरियम में आप तारों की स्थिति और उनकी गतिशीलता देख पाते हैं।
कुछ सरल मॉडल द्वारा आप इसे खुद भी कर सकते हैं।

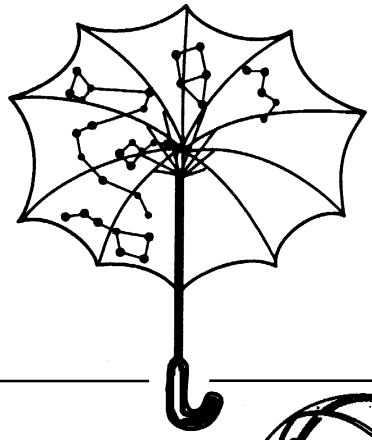
गत्ते के डिब्बे की प्लैनिटेरियम

कुछ गत्ते के डिब्बे इकट्ठे करें। हरेक डिब्बे से आप एक अलग नक्षत्र को दिखा सकते हैं। नक्षत्र के नमूने को आप डिब्बे के ऊपर बनायें। फिर प्रमुख तारों के स्थानों पर छेद बनायें। डिब्बे के एक कोने में टार्च घुसाने के लिये एक छेद बनायें। डिब्बे को एक अंधेरे कमरे में ले जायें। अब टार्च जलाने पर आपको नक्षत्र के तारे स्पष्ट नजर आयेंगे।



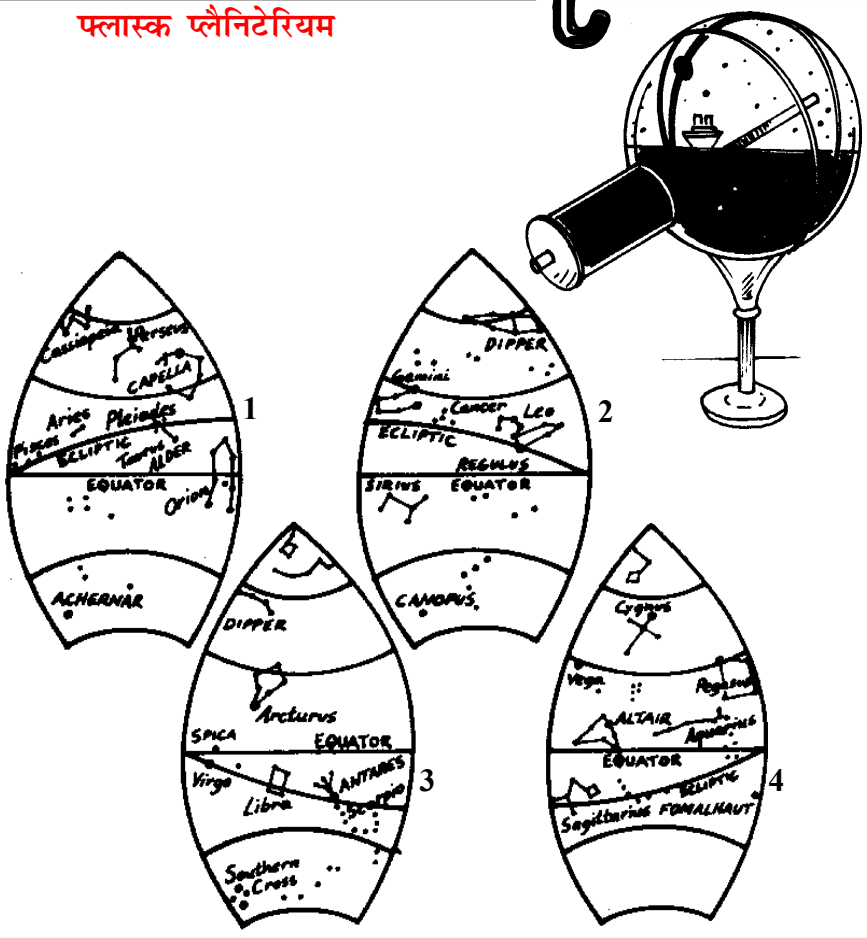
छतरी का प्लैनिटेरियम

एक छतरी पर चॉक या स्केच पेन से नक्षत्रों के नमूने बनायें। आप चाहें तो चमकीले कागज के तारे काट कर उन्हें छतरी पर चिपका भी सकते हैं। छतरी की डंडी पर ध्रुव तारा (पोल स्टार) चिपकायें। ध्रुव तारा सप्तऋषि तारामंडल के एक छोर पर है। कुछ अन्य नक्षत्र - ड्रैको (कालिया), सेफस, कैसोपिया (शर्मिष्ठा) आदि भी छतरी पर बनायें। अब छतरी को घड़ी की उल्टी दिशा में धीरे-धीरे घुमायें। इससे आपको रात के आसमान में तारों की चाल का कुछ अंदाज चलेगा।



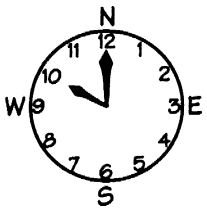
फ्लास्क प्लैनिटेरियम

एक गोल पेंदे वाले कांच के फ्लास्क से आप एक सुंदर प्लैनिटेरियम बना सकते हैं। इसके द्वारा आप विभिन्न तारामंडलों को नीले समुद्र से उदय होते और अस्त होते हुए देख पायेंगे। चित्र में इस प्लैनिटेरियम को स्पष्टता से दिखाया गया है। फ्लास्क में समुद्र दिखाने के लिये उसे नीली स्याही से लगभग आधा भरें। फिर रबर की कार्क से फ्लास्क का मुंह बंद करें। फ्लास्क पर भूमध्य-रेखा दर्शाने के लिये उसके ऊपर एक बड़ा रबर-बैंड चढ़ायें। इस रबर-बैंड के 23^0 पर, कांतिवृत्त (इक्लिप्टिक) दर्शाने के लिये एक अन्य रबर-बैंड लगायें। इक्लिप्टिक - ग्रहों, चंद्रमा और सूर्य का पथ दर्शाती है। एक डोर या टेप की मदद से ध्रुवों और भूमध्य-रेखा के बीच की दूरी को तीन-समान खंडों में बाटें। हरेक तिहाई खंड 30^0 दर्शायेगा। अंत में चित्र में दिखाये तारामंडलों के नक्शों को फ्लास्क पर उतारें। इसके लिये आप कांच पर लिखने वाले विशेष स्केचपेन उपयोग करें।



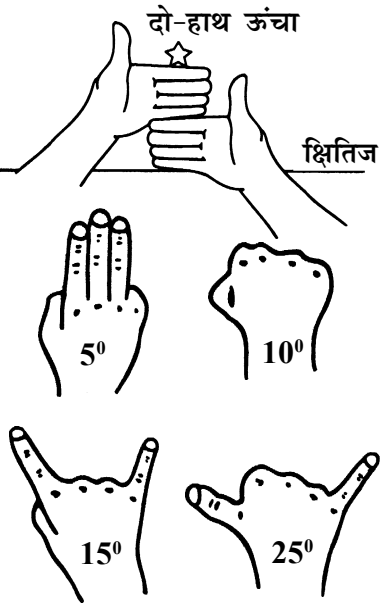
झिलमिल करते तारे

आप किसी तारे की स्थिति का वर्णन कैसे करेंगे, या तारों के बीच की दूरी कैसे बतायेंगे? यहां कुछ सरल तरीके दिये हैं।



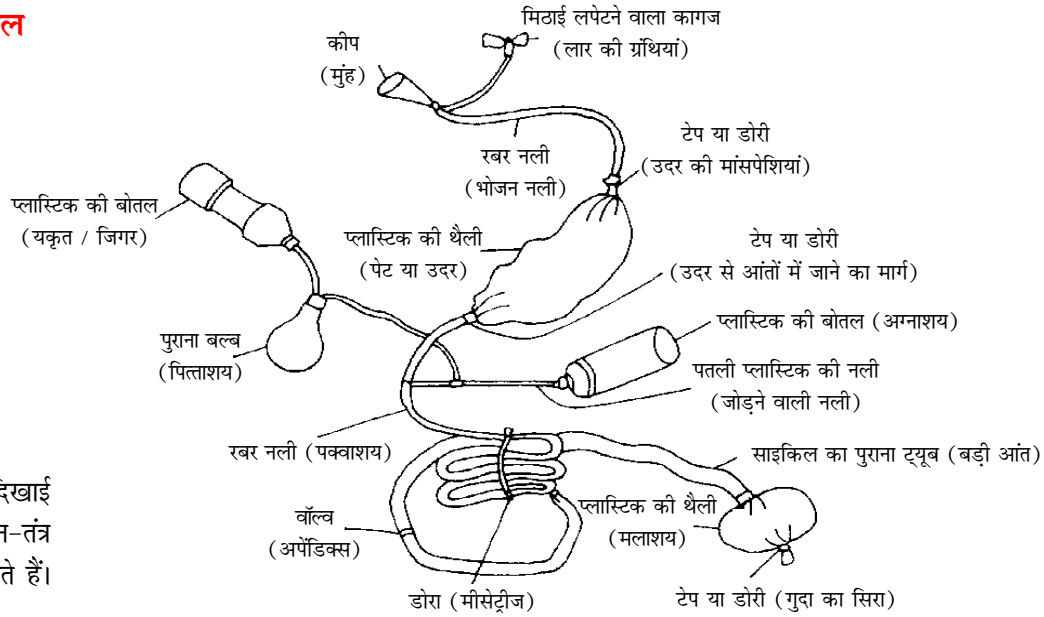
किसी तारे की दिशा बताने के लिये आप आसानी से 'पूर्व' या 'उत्तर-पूर्व' दिशा में देखने को कह सकते हैं। परंतु अक्सर यह उत्तर बहुत ठीक नहीं होगा। इसका एक बेहतर तरीका है। कल्पना करें कि आपके सामने एक बड़ी घड़ी का डायल है जिसका 12 नंबर एकदम उत्तर दिशा में है। अब आप किसी भी तारे की स्थिति को इस प्रकार बता सकते हैं, 'वो तारा 5 बजे वाली स्थिति में है।'

किसी तारे की ऊंचाई जानने के लिये पहले अपने सिर के एकदम ऊपर यानी शिरोबिन्दु 'झेनिथ' में देखें। इसके लिये या तो आपको लेटना पड़ेगा या फिर अपने सिर को एकदम पीछे की ओर झुकाना पड़ेगा। आसमान के सभी चमकीले पिंड क्षितिज (होराइजन) 0-डिग्री और शिरोबिन्दु 'झेनिथ' 90-डिग्री के बीच पाये जाते हैं। अगर कोई तारा शिरोबिन्दु और क्षितिज के मध्य में है तो उसकी ऊंचाई 45-डिग्री होगी। आप किसी तारे की ऊंचाई अपने हाथों की मदद से नाप सकते हैं। एक हाथ को अपने सामने अधिकतम दूरी पर रखें। इस हाथ को नीचे लायें जिससे कि वो क्षितिज को छुये। इस स्थिति में इस हाथ की तर्जनी उंगली 'एक-हाथ' ऊंचाई दर्शायेगी। कोई सितारा 'दो-हाथ और तीन-उंगलियां' ऊंचा हो सकता है। अब आप किसी भी तारे की स्थिति दर्शाने के लिये काल्पनिक घड़ी और 90-डिग्री के खंडों का उपयोग कर सकते हैं। उदाहरण के लिये अगर आपको उत्तर दिशा में शिरोबिन्दु और क्षितिज के बीच कोई तारा दिखे तो आप इन शब्दों में उसकी स्थिति को बयां कर सकते हैं, 'तारा 3 बजे की स्थिति और 45^0 पर है।'



आप अपने हाथों और उंगलियों की सहायता से तारों के बीच की सापेक्षिप दूरी को डिग्रियों में ज्ञात कर सकते हैं। हाथ एक ऐसा उपकरण है जिसे आप साथ ले जाना कभी भूल नहीं सकते! आपकी सबसे छोटी उंगली के छोर की चौड़ाई लगभग 1^0 होती है। चित्र में हाथ और उंगलियों के कुछ अन्य नाप दिखाये गये हैं। सप्तऋषि मंडल के सितारों पर आप इस नापने की प्रणाली को आजमा सकते हैं। सप्तऋषि मंडल के दो संकेत सितारों के बीच की दूरी 5^0 (तीन बीच की उंगलियों के बराबर) होती है। बर्तन नुमा इस नक्षत्र के ऊपर के दोनों तारों के बीच की दूरी 10^0 (एक मुट्ठी) होती है।

पाचन-तंत्र का मॉडल

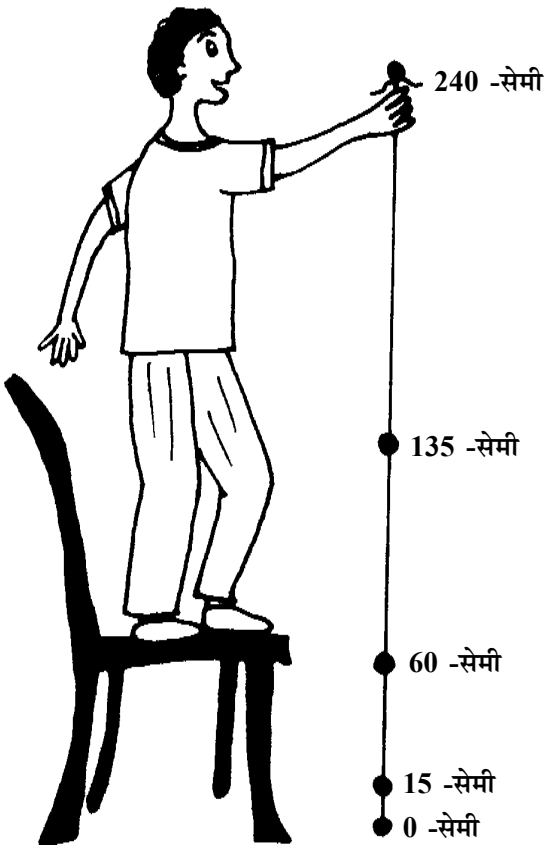


आप चाहें तो चित्र में दिखाई गई साधारण चीजों से पाचन-तंत्र का एक मॉडल बना सकते हैं।

कंचों की डोर

हमारे कान संगीत के सुरों के प्रति बहुत संवेदनशील होते हैं। इस तथ्य का उपयोग कर हम गुरुत्वाकर्षण (**g**) द्वारा पैदा त्वरण (एक्सलरेशन) पर एक अच्छा प्रयोग कर सकते हैं। इस प्रयोग को करने के लिये आपको पांच कंचे, एक पतली डोरी और सेलो-टेप की आवश्यकता होगी। डोरी, कमरे की ऊंचाई जितनी लंबी हो। इसलिये लगभग 3-मीटर लंबी डोरी लें। डोरी पर कंचों को सेलो-टेप से चिपकाने की स्थिति संख्याओं के वर्ग के अनुपात में होगी।

नंबर	0	1	2	3	4
वर्ग	0	1	4	9	16
दूरी	0	15-सेमी	60-सेमी	135-सेमी	240-सेमी
अंतर		15-सेमी	45-सेमी	75-सेमी	105-सेमी



(चित्र: दुलारी गुप्ता)

अब चित्र में दिखाये अनुसार डोरी पर चिपके कंचों को लें और कुर्सी पर खड़े हों। निचला कंचा फर्श को छुये नहीं, बस थोड़ा सा ऊपर हो। डोरी को छोड़ें और कंचों के फर्श से टकराने की आवाजों को सुनें। कंचे अगर फर्श की बजाये थाली पर गिरेंगे तो आवाज बेहतर सुनाई देगी।

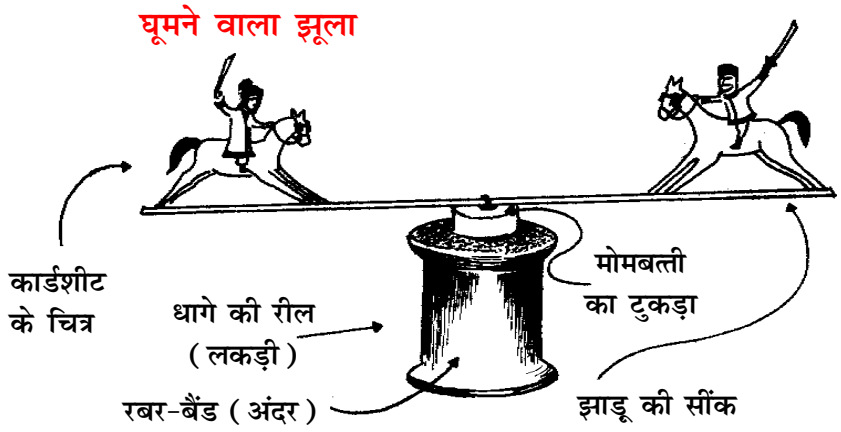
आप इस प्रयोग को दोहरायें। परंतु इस बार सभी कंचों को एक-समान 60-सेमी की दूरी पर चिपकायें। क्या आपको कंचों के टकराने के बीच का समय कम, और कम होता सुनाई दिया? इसका मतलब हुआ कि सबसे ऊपर वाले कंचों को त्वरण का सबसे ज्यादा समय मिला, इसलिये उनकी गति ज्यादा तेज हुई और फर्श तक पहुंचते-पहुंचते उन्होंने समान दूरी को कम समय में तय किया।
संख्यात्मक स्तर पर हम सभी इस सूत्र (फार्मूले) से अवगत हैं।

दूरी $= 0.5\ g\ (\text{समय})^2$

क्योंकि शुरू में हमने कंचों को डोरी पर असमान दूरियों पर चिपकाया इसलिये कंचों के टकराने के बीच का अंतराल समान था - और उसका मान लगभग 0.176 सेकंड था। अब आप कान की संवेदनशीलता को परखने के लिये किसी भी एक कंचे को डोरी पर ऊपर-नीचे खिसकायें और फिर से कंचों के गिरने की आवाजों को सुनें। 20 प्रतिशत अंतर को आप आसानी से पहचान पायेंगे।

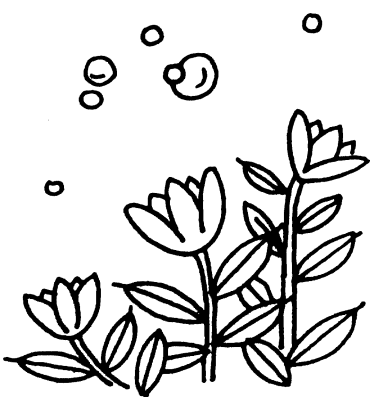
घूमने वाला झूला

यह गोल-घूमने वाला झूला कुछ-कुछ पिछले पन्नों में दिखाये ट्रैक्टर जैसा ही है। एक बार रबर-बैंड में अलबेट डालने के बाद यह झूला कुछ देर तक अपने आप घूमता रहेगा।



(चित्र: डेविड हौसब्रो)

सिर्फ तीन दिनों तक देख पाना



अगर आप केवल तीन दिनों तक देख पाते, तब आप क्या-क्या देखते? हेलन केलर बचपन से ही नेत्रहीन थीं और सुन नहीं सकती थीं। वो इस प्रश्न का एक अनूठा जवाब देती हैं।

मुझे लगता है कि अगर हर इंसान बचपन में कुछ समय के लिये अपने देखने और सुनने की क्षमता खो बैठे तो वो उसके लिये एक आशीर्वाद साबित होगा। अंधेरी दुनिया का अनुभव करके वो दृष्टि के महान दान को बेहतर समझेगा। एक सुनसान संसार में रहने के बाद वो ध्वनि की अपार खुशी को बेहतर तरीके से समझ पायेगा।

मैं अक्सर अपने सामान्य दृष्टि वाले मित्रों की परीक्षा लेती हूं। हाल ही में एक मित्र जंगल में एक घंटे घूम कर वापिस लौटे। मैंने उससे पूछा, 'तुमने वहां क्या देखा?' उन्होंने उत्तर दिया, 'कुछ खास नहीं।'

जंगल में एक घंटे घूमने के बाद भी कोई सुंदर चीज न दिखे, यह भला कैसे संभव हो सकता है? मैं देख नहीं सकती, फिर भी मैं केवल छूकर ही कितनी ही रोचक बातें पता कर लेती हूं। मैं पत्तियों की नाजुकता और मध्य-रेखा के दोनों ओर उनकी समानता को महसूस करती हूं। मैं अपनी उंगलियों से भोजपत्र (बर्च) के चिकने तने को छूती हूं और फिर चीड़ (पॉइन) की खुरदरी खाल को छूती हूं। वसंत के दिनों में पौधों की टहनियों को छूकर उनकी नई कपोले खोजती हूं। बर्फीली सर्दियों के बाद इन कलियों और कपोलों के माध्यम से प्रकृति अपनी आंखें खोलती है। कभी-कभी मेरा भाग्य साथ देता है। मैं जैसे ही किसी छोटे पेड़ को स्पर्श करती हूं मुझे फौरन किसी पक्षी के गाने की चहचहाहट सुनाई देती है!

कभी-कभी मेरा मन रो उठता है। काश मैं इन सब चीजों को देख पाती! अगर मुझे केवल स्पर्श से ही इतनी खुशी मिलती है तो देखने से लोगों को कितनी अधिक खुशी मिलती होगी? अगर मुझे दृष्टि का केवल तीन दिनों का वरदान मिलता तो फिर मैं क्या-क्या देखती? उसी कल्पना का अब मैं बखान करूंगी।

सबसे पहले मैं उन लोगों को देखना चाहूंगी जिनकी दयालुता और साथ के कारण मैं एक सार्थक जीवन जी पायी हूं। मैंने आज तक 'आत्मा की खिड़की' यानि अपनी आंखों से किसी भी मित्र के दिल में नहीं झांका है। मैं केवल अपनी उंगलियों के पोरों से किसी इंसान के चेहरे को सिर्फ महसूस कर सकती हूं। मैं लोगों के चेहरे की हंसी, दुख और कई अन्य भावनाओं को महसूस कर सकती हूं। मैं अपने मित्रों का चेहरा केवल छूकर ही पहचान पाती हूं। उदाहरण के लिये क्या आप अपने पांच मित्रों के चेहरों का सविस्तार और सही वर्णन कर सकते हैं? प्रयोग के रूप में मैं अक्सर आदमियों से, उनकी पत्नियों की आंखों का रंग बताने को कहती हूं, और वो बगले झांकने लगते हैं। मर्दों को अपनी बीबी की आंखों का रंग तक पता नहीं होता है! मैं उन पुस्तकों को देखना चाहूंगी जो मुझे पढ़ कर सुनाई गई हैं और जिन्होंने मुझे लोगों के जीवन की अथाह संवेदनाओं से अवगत कराया है। दोपहर के समय मैं जंगल में घूमने जाना चाहूंगी और प्रकृति की मनोरम छटा को सदा के लिये अपनी आंखों से कैद करना चाहूंगी। मैं शाम को रंगीन सूर्यास्त का आनंद लेना चाहूंगी। पहली रात खुशी के कारण शायद मुझे नींद ही न आये।

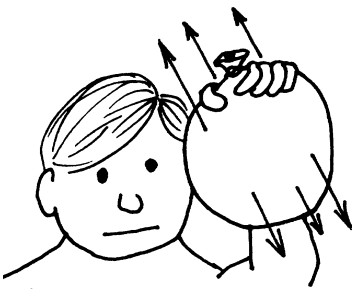
दूसरे दिन मैं मनुष्य की प्रगति की गाथा को निहारना चाहूंगी। मैं भिन्न-भिन्न म्यूजियम्स का दौरा करूंगी। मैं मनुष्यों की कलाकृतियों द्वारा उनकी आत्मा को समझूंगी। जो चीजें मैं पहले केवल छूकर ही समझती थी, उन्हें अब मैं जी भर कर देखूंगी, निहारूंगी। दूसरे दिन शाम को मैं या तो कोई नाटक या फिर सिनेमा देखूंगी। अगली सुबह मैं फिर सूर्योदय के दर्शन करूंगी। आज इस तीसरे दिन मैं लोगों को काम पर जाते, आजीविका कमाते हुए देखूंगी। मध्य-रात्रि को मेरी दुनिया स्थायी रूप से फिर काली-स्याह हो जायेगी। जब अंधेरा छायेगा तभी मुझे पता चलेगा कि मैंने कितना कम देखा है और कितना कुछ छूट गया है।

अगर आपको पता हो कि आप जल्द ही अंधे हो जायेंगे तो आप अपनी आंखों का समुचित उपयोग करेंगे। फिर जो कुछ भी आप देखेंगे वो चीज आपकी रूह से चिपक जायेगी। फिर आप हर चीज को एक अलग ही नजरिये से देखेंगे। तब आपके समक्ष दुनिया की एक नई सुंदरता सामने आयेगी और तब आप सचमुच में देखेंगे।

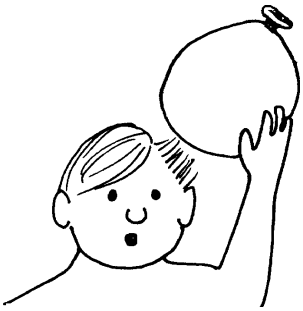
मैं अंधी हूं - देख नहीं सकती। मैं देखने वालों को केवल एक संदेश दे सकती हूं। रोज दुनिया को इस प्रकार निहारें जैसे कल आपकी आंखों की रोशनी लुप्त हो जायेगी। यही तरीका बाकी इंद्रियों के ऊपर भी लागू होता है। चिड़ियों की चहचहाहट, संगीत के सुरों को इस तरह सुनें जैसे आप कल बहरे हो जायेंगे। चीजों को ऐसे छुयें जैसे कल आपके स्पर्श की क्षमता खत्म हो जायेगी। हरेक फूल को ऐसे सूंघें, हर कौर का इस प्रकार स्वाद लें, जैसे कल से आप सूंघ और छू नहीं पायेंगे। हरेक इंद्री का भरपूर उपयोग करें। इंद्रियों के जरिये ही हम प्रकृति की सुंदरता को निहार पाते हैं। पर मेरी राय में समस्त इंद्रियों में शायद देख पाने की क्षमता ही सबसे अधिक आनंददायी है।

स्थिर विद्युत

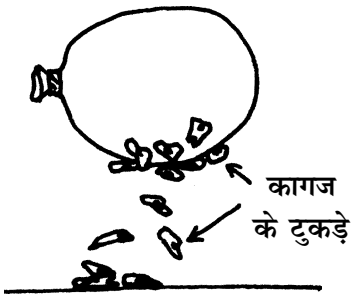
1 एक गुब्बारा लें। उसको फुलाकर उसमें गांठ बांधें।



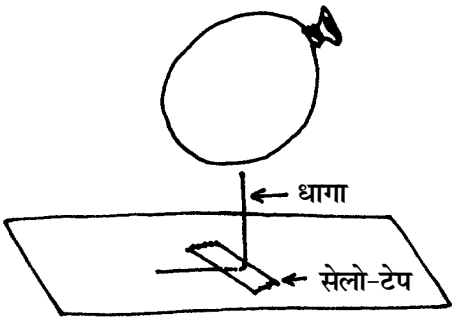
2 फिर गुब्बारे को अपने बालों पर कई बार रगड़ें। इससे गुब्बारे पर विद्युत आवेश आ जायेगा।



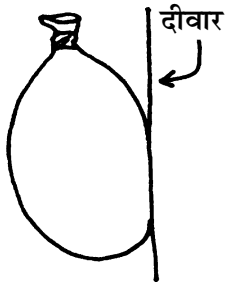
3 अगर अब आप गुब्बारे को अपने सिर के ऊपर लायेंगे तो आपके बाल खड़े हो जायेंगे।



4 अखबार के छोटे-छोटे टुकड़े फाड़ें। आवेशयुक्त गुब्बारे को उसके पास लायें। कागज के टुकड़े गुब्बारे से जाकर चिपकेंगे।

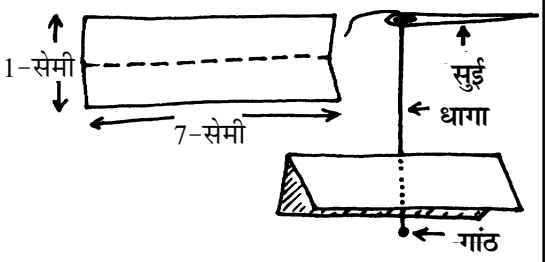


5 सिलाई वाले धागे को मेज पर सेलो-टेप से चिपकायें। फिर धागे को एक आवेशयुक्त गुब्बारे से उठायें।

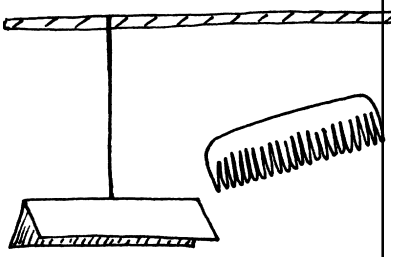


6 आप किसी आवेशयुक्त गुब्बारे को आसानी से दीवार से चिपका सकते हैं।

7 बालों से रगड़कर प्लास्टिक के कंघे में विद्युत आवेश पैदा करें।



8 एक आयताकार कागज को चित्र में दिखाये अनुसार मोड़ें और धागे से लटकायें।

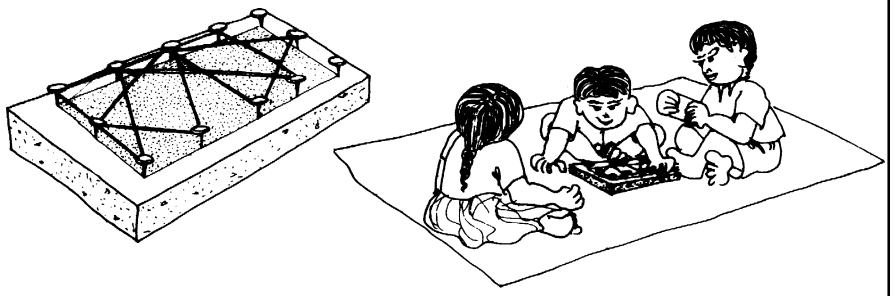


9 प्लास्टिक के कंघे को कागज के पास लायें। क्या हुआ?

कीलों का बोर्ड

एक लकड़ी की पटिया (बोर्ड) लें और उसमें चौखाने नमूने में कीलें ठोकें।

बच्चे रबर-बैंड खींचकर और उन्हें कीलों में फंसाकर अलग-अलग नमूने बनायें। बच्चों से खुद अपने डिजायन बनाने को कहें।

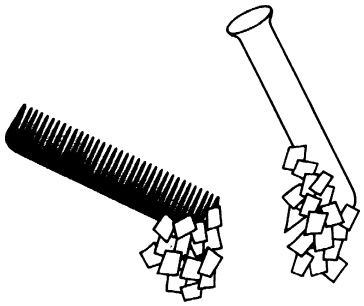


(चित्र: आगा खान फाउंडेशन)

स्थिर विद्युत

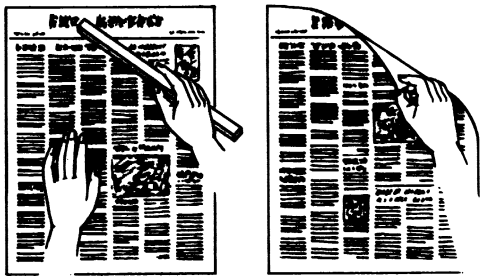
स्थिर विद्युत के सभी प्रयोग सूखी हवा में (बारिश के दिनों में नहीं) सबसे बेहतर काम करते हैं।

रगड़ द्वारा विद्युत



किसी प्लास्टिक के कंघे, पेन, मोम के टुकड़े, गुब्बारे या कांच के बर्तन (वस्तु धातु की बनी न हो) को अपने बालों या फिर ऊन पर रगड़ें। फिर उसे छोटे कागज के टुकड़ों के पास लायें। देखें क्या होता है?

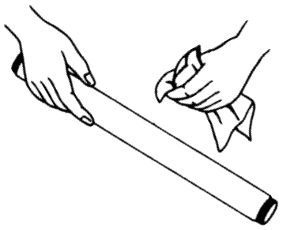
अखबार दीवार पर चिपका रहता है



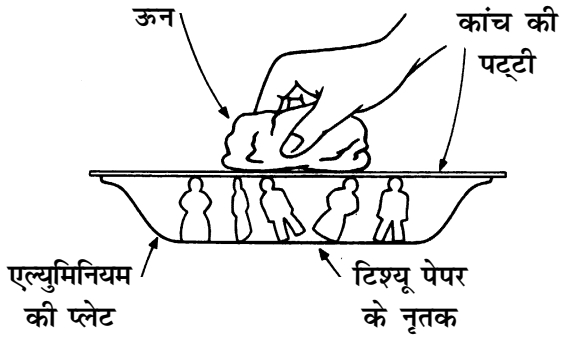
एक अखबार की सिलवटें निकाल कर उसे दीवार पर चिपकायें। इसके लिये एक पेंसिल को कई बार अखबार की सतह पर रगड़ें। उसके बाद अखबार के एक कोने को उठाकर वापिस छोड़ें। कोना दुबारा से दीवार की ओर आकर्षित होगा। अगर हवा एकदम सूखी होगी तो शायद आप स्थिर विद्युत के आवेश की आवाज भी सुन पायें।

चमकती ट्यूब-लाइट

एक पुरानी फयूज्ड ट्यूब-लाइट लें। उसे अंधेरे कमरे में किसी ऊनी कपड़े या फिर फलालेन से रगड़ें। आपको क्या दिखा?

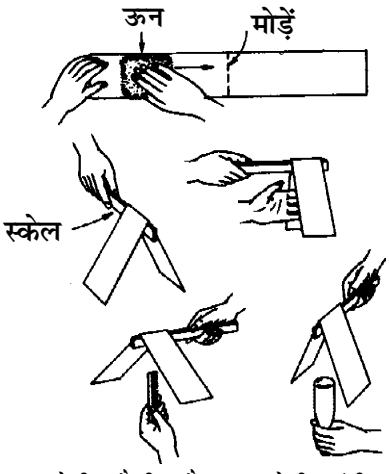


नाचती गुड़िये



एक एल्युमिनियम फॉयल (पन्नी) की ढाई-सेमी ऊंची प्लेट लें। उसे कांच की पट्टी से ढंक दें। फिर 'टिश्यू-पेपर' से चित्र में दिखाए अनुसार कुछ गुड़िये काटें। गुड़ियों की ऊंचाई प्लेट की ऊंचाई से कम हो। कांच को किसी ऊनी कपड़े से रगड़ने से आप गुड़ियों को नाचता देख सकते हैं।

अखबार का एलेक्ट्रोस्कोप



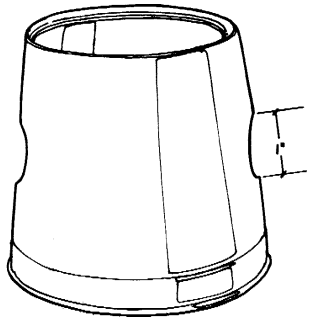
एक 10-सेमी चौड़ी और 60-सेमी लंबी अखबार की पट्टी काटें। उसे बीच से मोड़ें और दिखाए अनुसार किसी स्केल से लटकाएं। फिर पट्टी को मेज पर रखकर उसे किसी ऊनी चीज से कई बार रगड़ें। अब पट्टी को स्केल से दुबारा उठाने पर आप उसे फैला हुआ पायेंगे। कुछ आवेशयुक्त वस्तुओं को अखबार की पट्टियों के बीच में लायें और उनके प्रभाव को नोट करें।

सर्वव्यापी स्थिर विद्युत

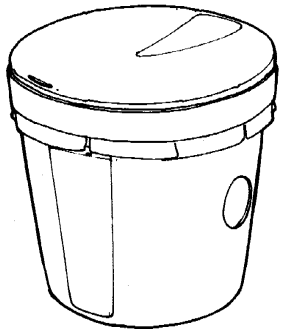
अखबार की 5-सेमी चौड़ी और 30-सेमी लंबी दो पट्टियां लें। एक हाथ से उनके एक छोर को पकड़ें। फिर दूसरे हाथ से उन्हें लंबाई में अपनी उंगलियों और अंगूठे से रगड़ें। क्या कुछ हुआ? स्थिर विद्युत सभी जगह व्याप्त है यह दर्शाने के लिये कुछ अन्य प्रयोग रचें।

सरल सूक्ष्मदर्शी

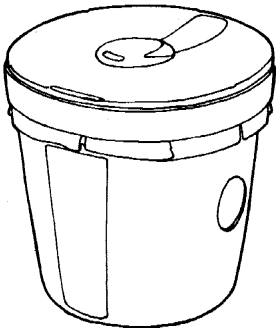
सरल सूक्ष्मदर्शी बनाने के यहां दो तरीके सुझाये गये हैं।



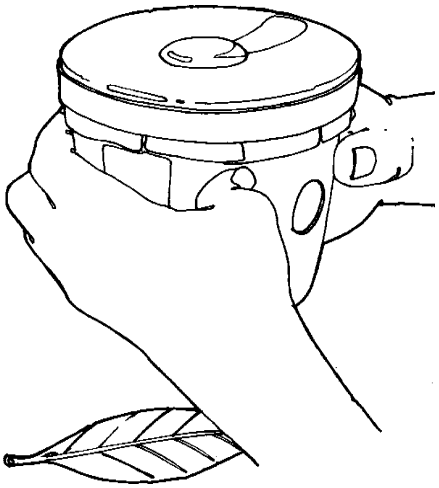
1 ऑइस-क्रीम या थरमोकोल का कप लें। उसका पेंदा काट दें। प्रकाश अंदर आने के लिये आमने-सामने ढाई-सेमी चौड़े दो गोल छेद बनायें।



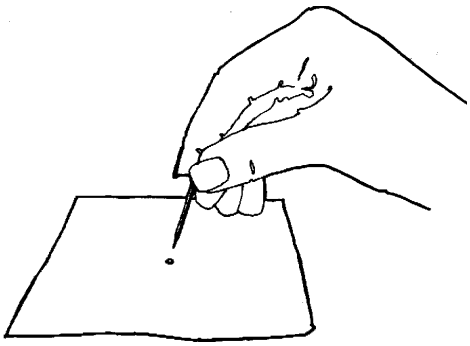
2 कप को पतली पारदर्शी प्लास्टिक से ढकें। प्लास्टिक ढीली रखें। प्लास्टिक को स्थान पर रखने के लिये कप पर रबर-बैंड चढ़ायें।



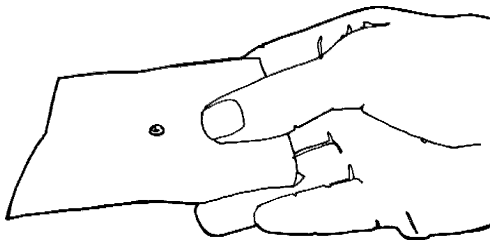
3 फिर प्लास्टिक पर कुछ पानी डालें। पानी के भार से प्लास्टिक नीचे झूलेगी और एक लेंस का आकार बनायेगी।



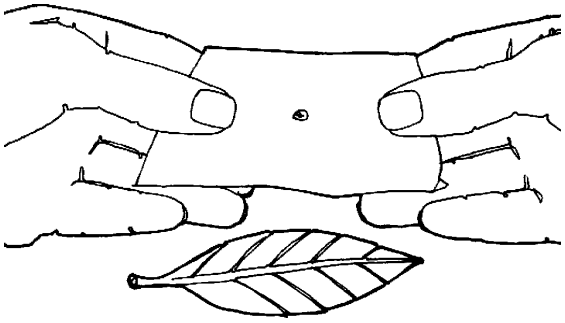
4 पानी के इस लेंस के नीचे अलग-अलग वस्तुओं को रखें और उन्हें देखें। अलग-अलग मात्रा में पानी डालकर भिन्न आकार के लेंस बनायें। कौन सा लेंस सबसे अच्छा काम करता है?



5 एक अन्य सरल माइक्रोस्कोप को अल्युमिनियम की पतली शीट में पिन से छोटा छेद करके बनाया जा सकता है।



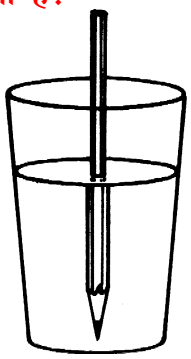
6 इस छेद में थोड़ा सा पानी डालें। सतही तनाव के कारण पानी छेद में से गिरेगा नहीं।



7 फिर इस लेंस के नीचे किसी वस्तु को रखकर उसका निरीक्षण करें। इस सरल सूक्ष्मदर्शी से वस्तु लगभग 150 गुना अधिक बड़ी दिखाई देती है!

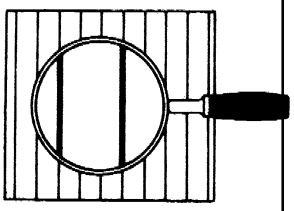
लेंस से बड़ा क्यों दिखता है?

पानी से भरे गिलास में पेंसिल या उंगली को डुबोयें, और उसे एक ओर से देखें। आपको पेंसिल / उंगली बड़ी दिखेगी।

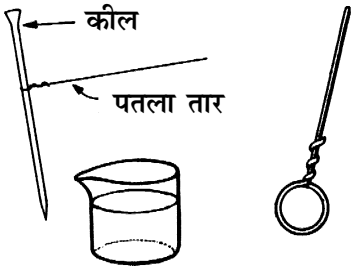


आवर्धन नापना

हैंड-लेंस से किसी धारी वाले कागज को देखें। अब हैंड-लेंस से दिखने वाली एक धारी की तुलना, कागज पर बनी धारियों से करें। लेंस में दिखाया चित्र तीन गुना मैग्निफाई या आवर्धित करता है।



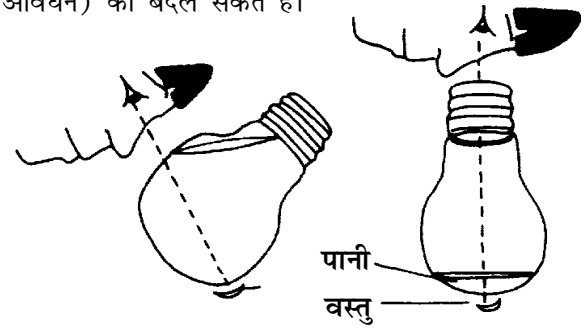
पानी की बूंद का लेंस



एक पतले तांबे के तार का टुकड़ा लें। उसे कील पर कस कर लपेट कर एक छल्ला बनायें। छल्ले को पानी में डुबोयें। इस प्रकार एक सरल सूक्ष्मदर्शी बन जायेगा। यह लेंस किसी वस्तु को 4-5 गुना बड़ा करेगा। अगर आप अब तार को किसी गिलास से टकरायेंगे तो पानी की एक बूंद गिर जायेगी। परंतु फिर भी तार के छल्ले में पानी की एक पतली तह चिपकी रहेगी और वो एक अवतल (कॉनकेव) लेंस बनायेगी। यह लेंस परिधि की अपेक्षा केंद्र में पतला होगा।

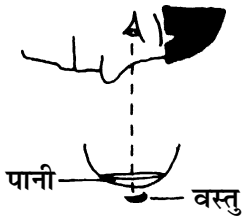
फ्यूज्ड बल्ब का लेंस

फ्यूज्ड बल्ब में पानी भरने से अच्छा लेंस बनता है। बल्ब में पानी की मात्रा को कम-ज्यादा करके आप मैग्निफिकेशन (आवर्धन) को बदल सकते हैं।



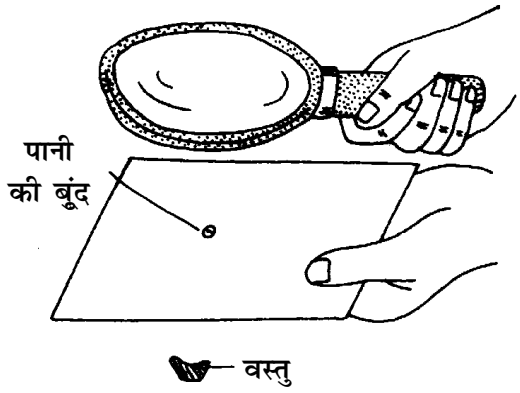
वक्र कांच

किसी वक्र कांच में पानी डालकर आप उसका आवर्धन बदल सकते हैं। इसके लिये आप कांच में अलग-अलग ऊंचाई तक पानी भरें।



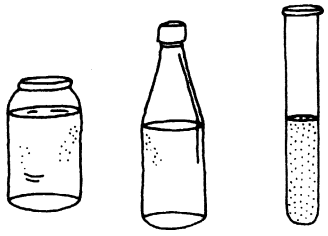
सरल कम्पाउंड सूक्ष्मदर्शी

दो लेंसों का उपयोग करके आप किसी वस्तु को बहुत अधिक बड़ा करके देख सकते हैं। एक हैंड-लेंस और बूंद सूक्ष्मदर्शी की सहायता से अधिक आवर्धन (मैग्निफिकेशन) वाला कम्पाउंड सूक्ष्मदर्शी बनायें।



पारदर्शी डिब्बे

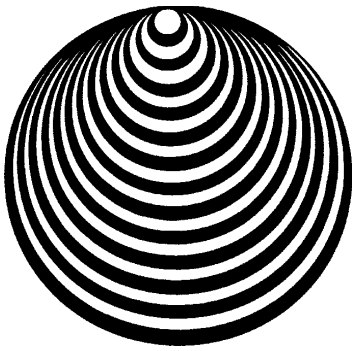
प्लस्टिक, कांच की बोतलों, परखनलियों और अन्य पारदर्शी डिब्बों में पानी भर कर आप अच्छे आवर्धक बना सकते हैं। कांच के पारदर्शी कंचे से भी वस्तु बड़ी दिखती हैं।



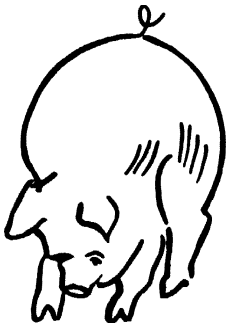
(साभार: वी एस ओ साइंस टीचर्स हैंडबुक)

दृष्टि-भ्रम

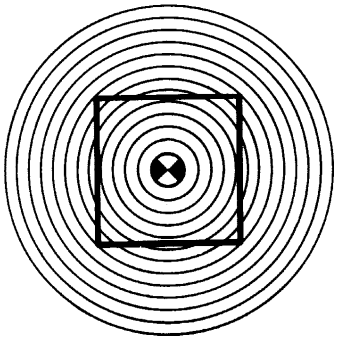
दृष्टि-भ्रम क्या होता है? ऐसी चीज जो वास्तव में कुछ और हो, परंतु दिखती कुछ अलग हो।
पहली निगाह में आपको इनमें से कुछ चित्र 'सामान्य' दिखाई देंगे। परंतु उन्हें गौर से देखने पर आप आश्चर्य में पड़ जायेंगे।
कई बार, हम देखते हैं, फिर भी हमें दिखाई नहीं देता है!



1 क्या आप एक सुरंग के अंदर देख रहे हैं - या फिर किसी पहाड़ी के ऊपर?

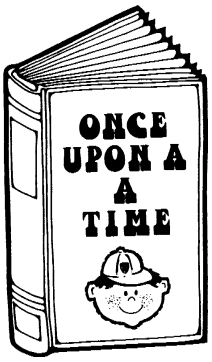


2 आपको एक जानवर दिख रहा है, पर उसका मालिक कहां है?



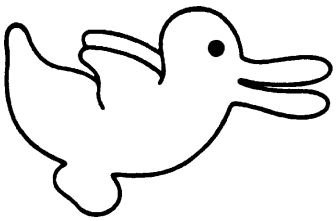
3 इस वर्ग में क्या गड़बड़ है?

4 इस वाक्य की क्या विशेषता है?

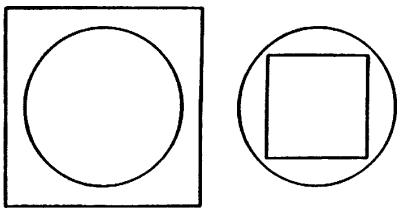


5 इस पुस्तक का शीर्षक क्या है? जरा एक बार ध्यान से देखें?

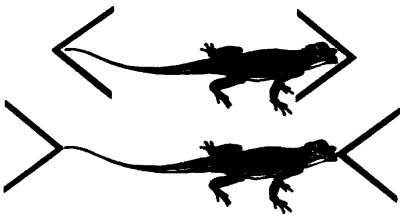
6 इस आदमी की पत्नी उसे छोड़कर चली गई, इसलिये वो कुछ उदास है। परंतु उसकी पत्नी कहां है?



7 क्या आप इस बत्तख को खरगोश में बदल सकते हैं?



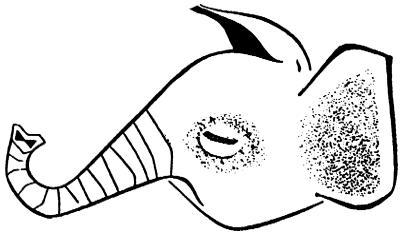
8 कौन सा वृत्त (गोला) बड़ा है?



9 कौन सी छिपकली बड़ी है? ?

10 इस कांटे के कितने पैर हैं?

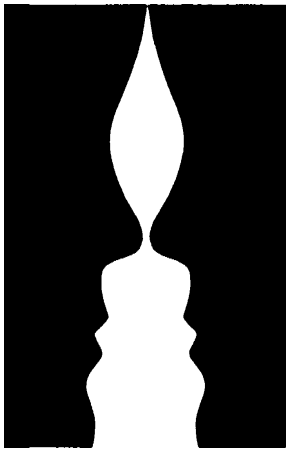
11 क्या आप इस बच्चे की दवा पिलाने में सहायता कर सकते हैं?



12 नन्हा हाथी अप्पू कुछ उदास है। क्या आप उसे खुश कर सकते हैं?

13 जादूगर का खरगोश कहीं खो गया है। क्या आप उसे खोज सकते हैं?

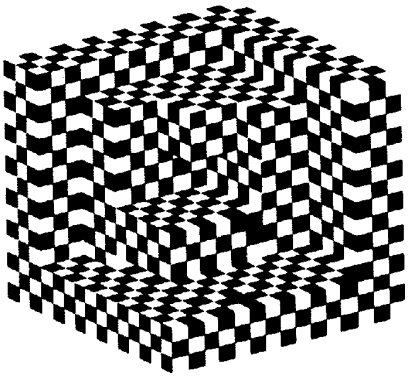
14 इस लहरदार डिजायन को उल्टा करने पर क्या होगा?



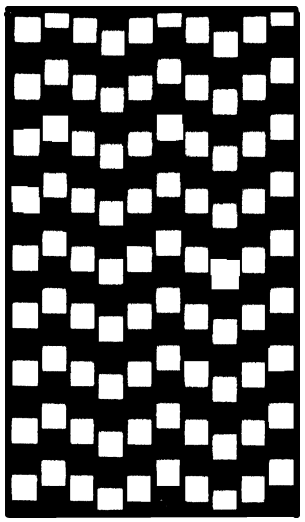
15 आपको एक मोमबत्ती या दो चेहरे दिखाई दे रहे हैं?

16 दोनों वर्गों में से कौन सा बड़ा है?

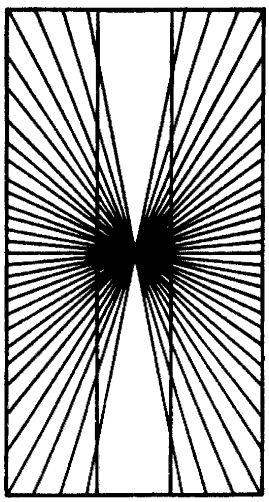
17 आपको घोड़ा दिखाई दे रहा है, परंतु उसका मालिक कहां है?



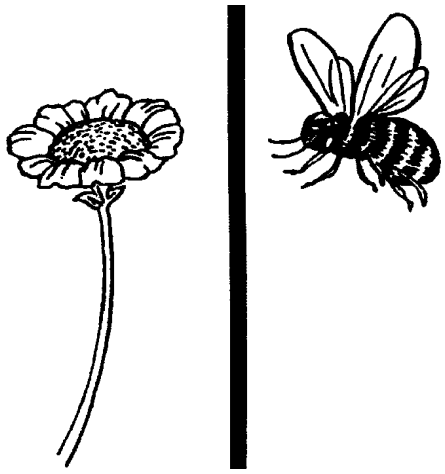
18 यह घन कुछ अजीब है। उसमें क्या गड़बड़ है?



19 चित्र में काली-सफेद रेखायें कुछ बेतरतीब दिखती हैं। क्या वे सीधी हैं?



20 क्या दोनों खड़ी रेखायें समानांतर हैं?



21 आप मधुमक्खी को फूल के पास कैसे ले जा सकते हैं?

खतराः स्कूल!

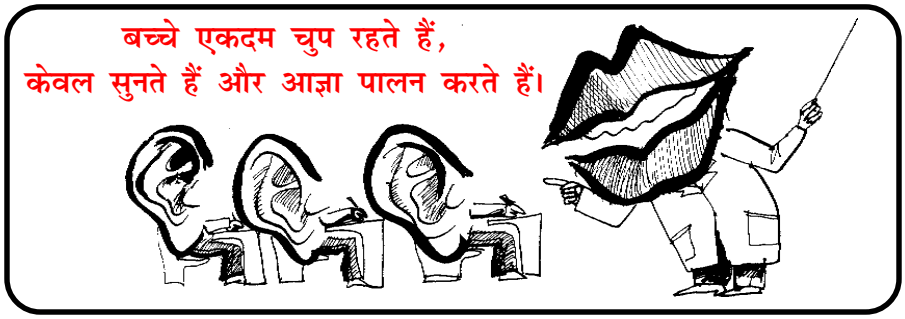
'स्कूल को अपनी शिक्षा में आड़े मत आने दो।' – मार्क ट्वेन

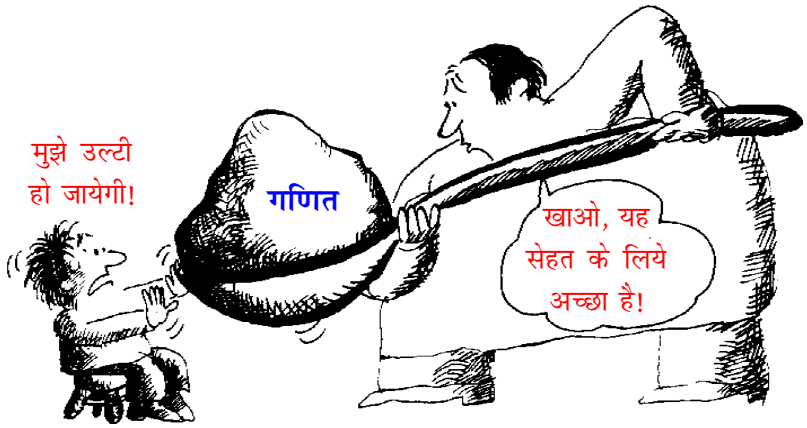
खतराः स्कूल! एक अनूठी पुस्तक है। पौलो फ्रेरे ब्राजील के जाने-माने शिक्षाविद थे। उन्होंने बहुत वर्षों तक ब्राजील के गरीब, शोषित किसानों को पढ़ना-लिखना सिखाया। उनकी शैक्षणिक प्रणाली काफी क्रांतिकारी थी – वो न्यूजीलैंड की शिक्षिका सिल्विया एश्टन वारनर की पद्धति पर आधारित थी। इस पद्धति का सविस्तार उल्लेख सिल्विया की पुस्तक **'टीचर'** में है। सिल्विया ने 24 वर्ष तक न्यूजीलैंड में माओरी जनजाति के बच्चों को पढ़ाया था। उन्होंनें जब वहां पाठ्यपुस्तकों को देखा तो वो उन्हें बिल्कुल पसंद नहीं आयीं। किताबों का माओरी बच्चों की जिंदगी और उनकी संस्कृति से कोई संबंध नहीं था। सिल्विया ने एक अनूठी पद्धति विकसित की – रोजाना वो बच्चों से उनके 'भावनात्मक' शब्दों के बारे में पूछतीं। यह ऐसे शब्द थे जिन्हें बच्चे अपने दिल से सीखना चाहते थे। अगर बच्चे 'शराब' शब्द कहते (क्योंकि बहुत से बच्चों के पिता शराबी थे) तो सिल्विया झट से उसे ब्लैकबोर्ड पर लिख देतीं और वो शब्द सदा के लिये बच्चों के दिमाग में अंकित हो जाता।

इसी पद्धति को आगे बढ़ाते हुए फ्रेरे ने ब्राजील के मजदूरों, किसानों से उनकी जिंदगी की समस्याओं के बारे में बातचीत शुरू की। फिर उन्होंनें उन गरीबों को उनकी जिंदगी के सबसे महत्वपूर्ण शब्द – कर्ज, भूख, प्यास, घर आदि सिखाये। उन्होंनें पाया कि गरीब किसान-मजदूर भी केवल तीस घंटों के अंदर खुद पढ़ना-लिखना सीख गये थे।

केवल तीस घंटे! सिर्फ स्कूल का एक हफ्ता! लिखने-पढ़ने के काम में बस इतनी ही देर लगनी चाहिये। ब्राजील की मिलिट्री सरकार को मजदूर-किसानों के लिखने-पढ़ने और उनके राजनैतिक उत्थान की बात रास नहीं आयी। उन्होंनें फ्रेरे को ब्राजील छोड़ने को कहा।

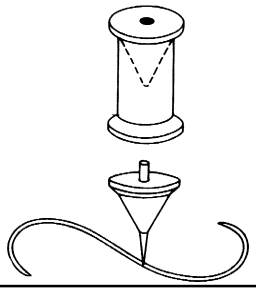
हमारे बच्चे कितने घंटे, हफ्ते, महीने, साल स्कूलों में बिना कुछ सीखे बरबाद करते हैं? सभी बच्चे प्रकृति से ही जिज्ञासू और आविष्कारक होते हैं। स्कूल जाने से पहले ही बच्चे बहुत कुछ सीख जाते हैं। स्कूल जाने से पहले सभी बच्चों की आंखों में एक चमक होती है। परंतु यह महान शिक्षातंत्र उन्हें फेल करता है, उन्हें कम समझ बताता है और उन पर अनेकों अन्य 'लेबल' चिपकाता है। बहुत से माता-पिता स्कूलों से काफी नाखुश होते हैं – पर वे कभी भी स्कूलों की 'करतूतों' पर अपनी उंगली नहीं रख पाते हैं। **खतराः स्कूल!** इस काम को बखूबी करती है। शायद यह शिक्षा पर दुनिया की सबसे क्रांतिकारी 'कार्टून' पुस्तक है। इसके चित्र ब्राजील के सर्वश्रेष्ठ राजनैतिक कार्टूनिस्ट क्लौडियस ने बनाये हैं। यह किताब स्कूल के तानाशाही भरे कृत्रिम माहौल का पर्दाफाश करती है।





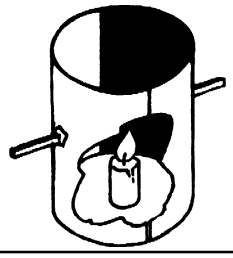
खतराः स्कूल! (हिंदी) के प्रकाशक हैं: भारत ज्ञान-विज्ञान समिति, बेसमेंट यंग विमेन्स होस्टल नंबर 2, जी ब्लाक, साकेत, नई दिल्ली 110017
अंग्रेजी में पूरी पुस्तक को निम्न सॉइट से डॉउनलोड किया जा सकता है: www.crimsonfeet.org

चुम्बकीय लट्टू



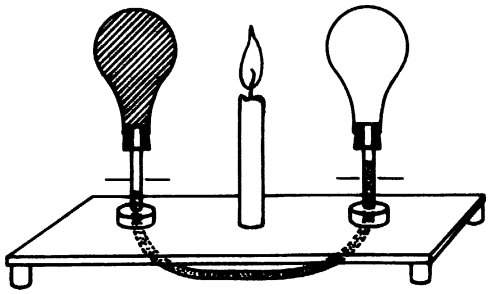
लकड़ी वाली धागे की रील से एक घूमने वाला लट्टू बनायें। इसके लिए पहले रील को आधे में काटें और फिर उसका एक शंकु बनायें। रील के छेद में कस कर सही नाप की कील फंसायें। कील इतनी लंबी हो कि वो शंकु के एक-सेंटीमीटर बाहर निकले। लट्टू के नीचे वाली कील को एक नोक में घिसें। फिर कील को चुम्बकीय बनायें और उसे लकड़ी के शंकु में डालें।
लोहे के तार को S के आकार में मोड़ें। उसे एक चिकनी सतह पर रखें। अगर अब आप लट्टू को घुमाकर तार से सटाकर रखेंगे तो वो मुड़े तार के दूसरे छोर तक जायेगा।

काला गर्म, ठंडा सफेद



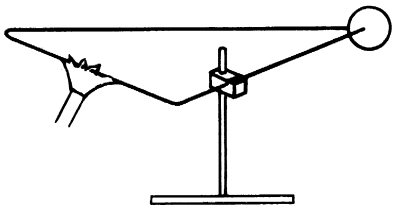
एक बेलनाकार टीन के दोनों ओर झिरियां काटें, जिससे डिब्बा दो बराबर भागों में बंट जाये। डिब्बे के अंदर एक भाग को काला रंगे, परंतु दूसरे भाग को चमकीला छोड़ दें। फिर डिब्बे के बीच में एक जलती हुई मोमबत्ती रखें। काली और चमकीली सतहों के तापमान में अंतर को डिब्बे को बाहर से छूकर पता करें। डिब्बे के बाहर मोम से चिपकी माचिस की तीलियों को तापमान के संकेत के लिये उपयोग किया जा सकता है। काली सतह के पीछे लगी तीली पहले गिरेगी।

सरल थरमोस्कोप



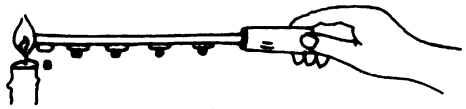
दो खाली बिजली के बल्बों में कार्क फिट करें और फिर उनमें 15-सेमी लंबी ट्यूब फिट करें। दोनों बल्बों को खड़ी स्थिति में एक बोर्ड पर रखें जिससे उनके बीच की दूरी 22-सेमी हो। दोनों बल्बों के ट्यूबों को एक रबर की नली से जोड़ें। इस प्रकार बनी U ट्यूब में पानी भरें जिससे कि पानी का तल बोर्ड से लगभग 8-सेमी ऊपर हो। दोनों ट्यूबों को ऊपर-नीचे सरकायें जिससे दोनों में पानी का तल एक-समान हो। फिर दोनों बल्बों के बीच एक जलती हुई मोमबत्ती रखें और कुछ देर के बाद नतीजे का इंतजार करें।

त्रिकोण में गर्मी द्वारा फैलाव



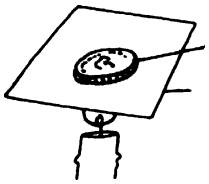
किसी सख्त तार को एक त्रिकोण के आकार में मोड़ें।
तार को एक स्टैंड में फंसायें जिससे वो समतल स्थिति में रहे।
तार के दोनों सिरे एक कोना बनायें। अगर अब आप इस कोने के सामने वाले तार को गर्म करेंगे तो कोने में फंसा सिक्का गिर जायेगा।

गर्मी का फैलाव



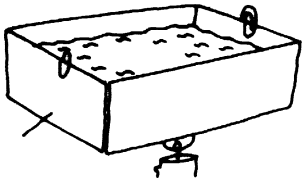
एक धातु की छड़ (साइकिल-स्पोक) लें और उस पर नियमित दूरी पर मोम से छोटे पत्थर या मोची की कीलें चिपकायें। छड़ के एक सिरे को किसी पुराने कपड़े में लपेटें। जब आप दूसरे सिरे को गर्म करेंगे तो जलती लौ के पास से पत्थर या कीलें गिरना शुरू करेंगी।

न जलने वाला कागज



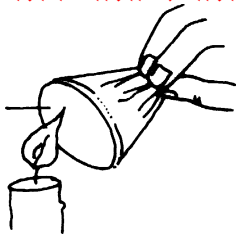
इससे पहले कि कागज जले, उस पर रखा सिक्का गर्मी को सोखकर उसे प्रवाहित कर देता है।

कागजी कटोरी



कटोरी कभी जलेगी नहीं, क्योंकि कागज का तापमान कभी भी 100 डिग्री सेंटीग्रेड से ऊपर नहीं जायेगा।

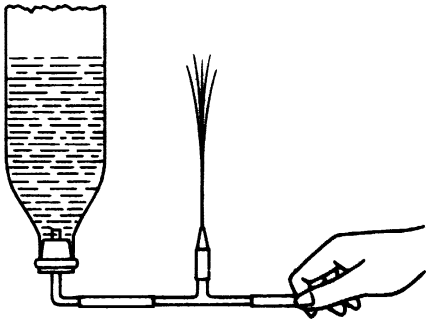
न जलने वाला रुमाल



एक सूती रुमाल लें और उसमें कसकर एक सिक्के को बांधें। सिक्के को अब मोमबत्ती की लौ पर रखें। कपड़ा जलेगा नहीं।

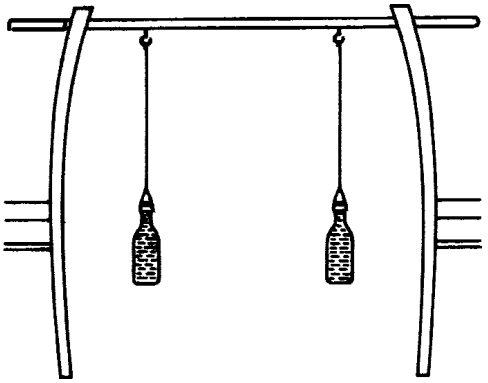
हाइड्रैम - पानी उठाने का यंत्र

हाईड्रैम एक प्रकार का पम्प है जिसे पहाड़ी इलाकों में, पानी को नीचे स्तर से ऊंचाई तक उठाने के काम में लाया जाता है। हाईड्रैम को चलने की शक्ति बहती नदी के पानी से मिलती है। आप हाईड्रॉलिक-रैम या हाईड्रैम के मॉडल को एक पेंदा कटी प्लास्टिक की पानी वाली बोतल से बना सकते हैं। चित्र में दिखाये अनुसार मॉडल बनायें। बोतल को पानी से भरें और पानी को दायीं ओर वाली रबर की ट्यूब में से निकलने दें। अब रबर की ट्यूब को जल्दी से दबाकर पानी का निकलना बंद करें। आप देखेंगे कि बीच की जेट ट्यूब में पानी तेज फव्वारे जैसे उठेगा। इस प्रकार बारी-बारी से रबर नली में पानी के बहने और रुकने से, एक हाईड्रॉलिक-रैम का मॉडल बन जायेगा।



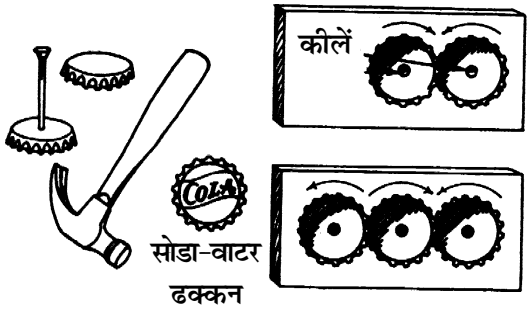
जुड़े लोलक

दो एक जैसी बोतलों में पानी भरें और फिर उनके ढक्कन बंद करें। दो कुर्सियों के ऊपर एक डंडा टिकायें। डंडे से दोनों बोतलों को लोलक (पेंडुलम) जैसे लटकायें। दोनों लोलकों की एक-समान लंबाई हो। अब एक लोलक को स्थिर पकड़ें और दूसरे को झोका दें। फिर पहले वाले को शून्य स्थिति पर छोड़ें। कुछ समय बाद झूलता लोलक रुक जायेगा और रुका हुआ लोलक झूलने लगेगा।



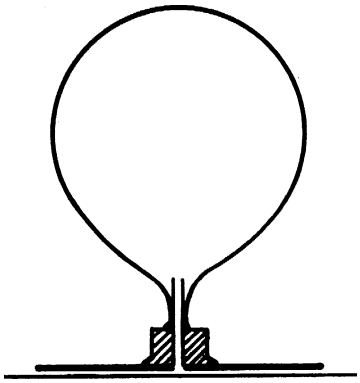
सरल गेयर

एक कील और हथौड़ी लेकर कुछ सोडा-वाटर बोतलों के ढक्कनों के बीच में छेद करें। फिर दो ढक्कनों को एक लकड़ी की पटिया पर रखें जिससे कि उनके दांत एक-दूसरे में फंसें। इस स्थिति में ढक्कनों के बीच में कीलें ठोकें पर ढक्कनों का साथ-साथ घूमना भी सुनिश्चित करें। अब एक ढक्कन को घुमाकर दूसरे ढक्कन के घूमने की दिशा को नोट करें। इसी प्रकार एक तीसरा ढक्कन भी लगायें और उसके घूमने की दिशा को नोट करें।



सरल होवर-क्रॉफ्ट

आप कम्पयूटर की पुरानी सी-डी से एक सरल होवर-क्रॉफ्ट बना सकते हैं। सी-डी के बीच गत्ता चिपका कर उसके छेद को बंद करें। एक पिन से गत्ते के बीच में एक छोटा छेद बनायें। सी-डी के बीच में एक छोटी धागे की खाली रील फिट करें। एक ऐसा नली खोजें जो इस रील के छेद में कसकर फिट हो। इस नली को एक गुब्बारे में घुसायें और उसे एक रबर-बैंड से बांधें। फिर गुब्बारे को फुलाकर, उसके मुंह को दबाकर नली को रील में फिट करें। अब सी-डी को एक चिकनी मेज पर रखें और गुब्बारे में से हवा छोड़ें। सी-डी में से बाहर निकलती हुई हवा कुशन का काम करेगी, और थोड़ा धक्का देने से वो बिना किसी घर्षण के चलेगी।

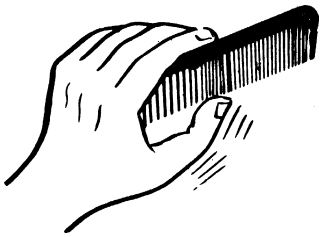


ध्वनि

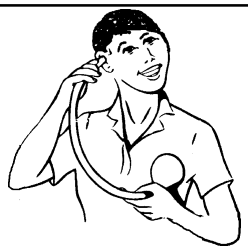
आप अपनी उंगलियों की हड्डियों को मेज पर मारकर आवाज पैदा कर सकते हैं। आप मुंह से तेजी से हवा फूंककर उसे उंगली से रोककर भी आवाज पैदा कर सकते हैं। आप चम्मच से गिलास को मारकर भी आवाज उत्पन्न कर सकते हैं। हर बार आवाज पैदा करने के लिये आपको कुछ करना होगा। ध्वनि का उत्पादन हमेशा किसी क्रिया से जुड़ा होता है। ध्वनि हमेशा चीजों के कम्पन से जुड़ी होती है।

जब दो वस्तुयें एक-दूसरे से टकराती हैं तो वे कम्पन करने लगती हैं। अक्सर यह कम्पन इतनी तेजी से होते हैं कि उन्हें आंख से देख पाना भी मुश्किल होता है। जब चीजें कांपती हैं तो उनसे हवा के कण भी गतिशील हो जाते हैं। हवा का कम्पन एक लहर के रूप में आगे को बढ़ता है। यही कम्पन कान को ध्वनि के रूप में सुनाई देते हैं।

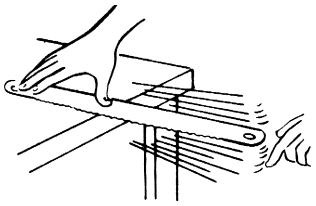
प्लास्टिक के एक कंघे के दांतों को अपनी उंगलियों से रगड़ें और उसकी आवाज सुनें।



एक प्लास्टिक के कीप (फनिल) और लचीली नली से डाक्टरों का स्थेथिस्कोप बनायें। उससे अपनी दिल की धड़कनों को सुनें।

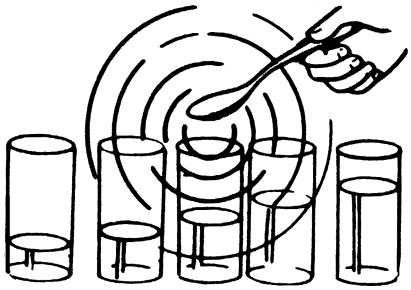


एक लोहे की आरी के ब्लेड को मेज पर रखें जिससे उसका अधिकांश हिस्सा बाहर को हो। मेज वाले सिरे को दबायें और दूसरे सिरे को झटकें। आप एक आवाज सुनेंगे। अब ब्लेड के कम्पन करने वाले सिरे को कम करें। ऐसा कई बार दोहरायें। आपको एक हल्की संगीतमय ध्वनि सुनाई देगी।



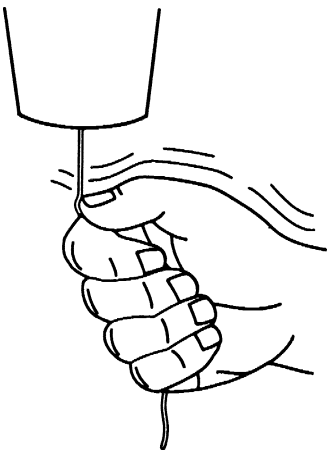
किसी पेन के ढक्कन या छोटी परखनली (टेस्ट-ट्यूब) में फूंकें। उससे नली के अंदर की हवा तेजी से कम्पन करने लगेगी और आपको एक ऊंची आवृत्ति की आवाज सुनाई देगी। ऊंची नली में से हल्की आवाज आयेगी।

कई गिलास लें और उनमें अलग-अलग मात्रा में पानी भरें। फिर एक चम्मच से गिलासों को मारकर आवाज पैदा करें। गिलासों में पानी की मात्रा को कम-ज्यादा करके एक जलतरंग (वाद्ययंत्र) बनायें। आप गिलासों की जगह बीयर की बोतलों से भी जलतरंग बना सकते हैं।

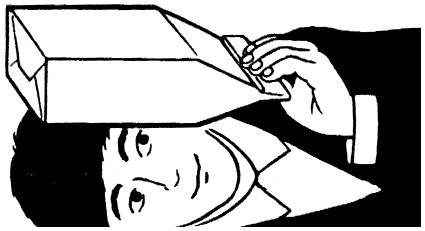


घुर्राता कप

एक कागज या थर्मोकोल का कप लें। 40-सेमी लंबी डोर के एक सिरे पर मोटी गांठ लगायें। कप के पेंदे के बीच एक छोटा छेद बनायें। फिर डोर को छेद में पिरोयें। गांठ के कारण डोर कप में से बाहर नहीं निकलेगी। फिर अंगूठे और उंगली से डोर को कस कर पकड़ कर खींचें और साथ में अपने नाखून से डोर को रगड़ें। आपको एक जोरदार आवाज सुनाई देगी। कप के खोखले आकार के कारण तेज आवाज सुनायी देगी। कप की दीवारों से ध्वनि की लहरें टकराती हैं और एक-दूसरे को बल देती हैं।

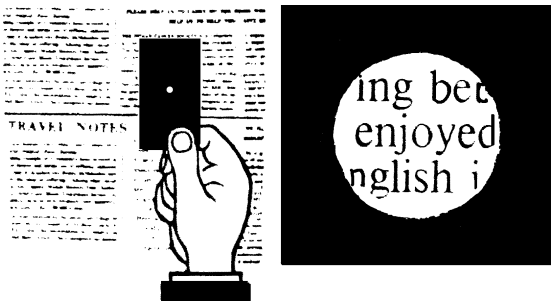


मक्खी के पदचाप



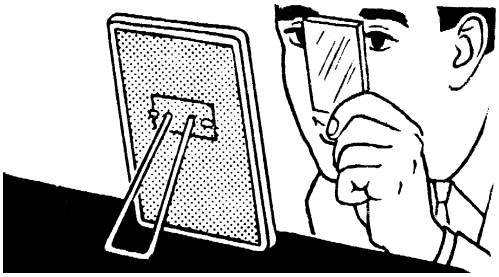
एक बड़ी कागज की थैली लें। उसमें एक जिंदा मक्खी को किसी जुगाड़ द्वारा कैद करें। फिर थैली को अपने कानों के पास चित्र में दिखाई लेटी स्थिति में रखें। अगर आप एक शांत कमरे में होंगे तो आप मक्खी के पैरों की पदचाप स्पष्ट सुन पायेंगे। लिफाफे का कागज किसी ढोलक की तनी झिल्ली का काम करता है। यद्यपि उस पर मक्खी के छोटे पैर चलते हैं, परंतु उनसे भी कागज कम्पन करता है और काफी डरावनी आवाज पैदा करता है!

आश्चर्यजनक आवर्धन



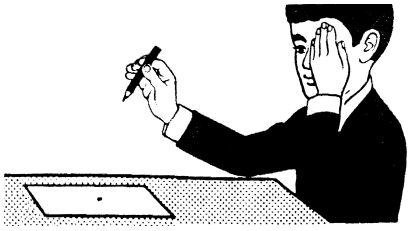
कार्ड में सुई से एक छोटा छेद बनायें। फिर एक अखबार के छोटे शब्दों को छेद में से देखें। आप अखबार के अक्षरों को स्पष्ट और बड़ा देख पायेंगे। यह प्रकाश के अपवर्तन के कारण होता है। कार्ड के छोटे छेद में से गुजरने के बाद प्रकाश की किरणों को फैलना पड़ता है। उसके कारण अखबार के छोटे अक्षर बड़े दिखाई देते हैं।

अनंत यात्रा



एक छोटे से दर्पण को अपने हाथ में पकड़ें जिससे कि आप दोनों आंखों से एक बड़े दर्पण में देख सकें। अगर आप छोटे दर्पण को बड़े के समानांतर रखेंगे तो आप दर्पणों में अनंत बिम्ब दिखाई देंगे।

दूरी मापना

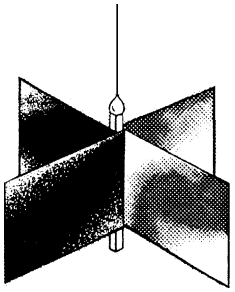


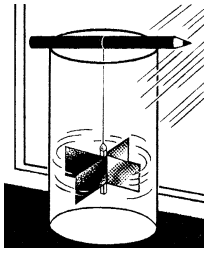
मेज पर सामने रखे कागज पर एक बिंदी बनायें। फिर पेंसिल से बिंदी को एक बार में छूने की कोशिश करें। आप इसे आसानी से कर पायेंगे। इसी काम को अगर आप एक आंख बंद करके करेंगे तो आप उसमें बार-बार असफल होंगे।

प्रकाश चक्की

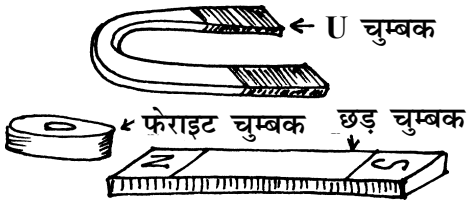
एल्युमिनियम फॉइल (पन्नी) के 4-सेमी लंबे और ढाई-सेमी चौड़े चार टुकड़े लें। आप सिगरेट की पन्नी के पीछे का कागज हटाकर पन्नी को उपयोग कर सकते हैं। चारों टुकड़ों को एक माचिस की तीली पर किसी पवनचक्की के ब्लेड जैसे चिपकायें। इन टुकड़ों की गैर-चमकीली सतहों को मोमबत्ती के धुएं से काला करें। फिर तीली के एक सिरे पर गोंद लगाकर उसपर एक पतले धागे का सिरा चिपकायें। फिर कांच के एक बेलनाकार बर्तन को बाहर धूप में रखें। उसमें चक्की को लटकायें। जल्द ही आपकी प्रकाश चक्की घूमने लगेगी।

हम सब जानते हैं कि काली सतहें, चमकीली सतहों की अपेक्षा ज्यादा गर्मी सोखती हैं। और यही प्रकाश चक्की की चाल का रहस्य है। प्रकाश चक्की की काली सतहें, चमकीली सतहों की तुलना में 10-गुना अधिक गर्मी सोखती हैं। सतहों की असमान गर्मी के कारण ही प्रकाश चक्की घूमती है।

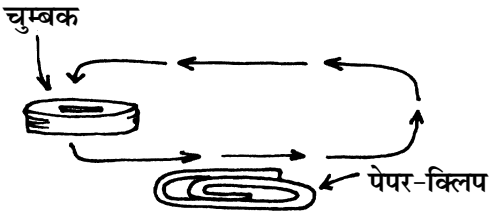




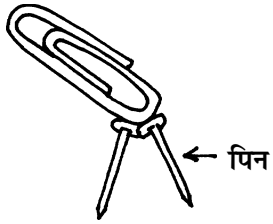
चुम्बक बनायें



1 किसी भी चुम्बक द्वारा लोहे / स्टील की वस्तु को एक चुम्बक में बदला जा सकता है।

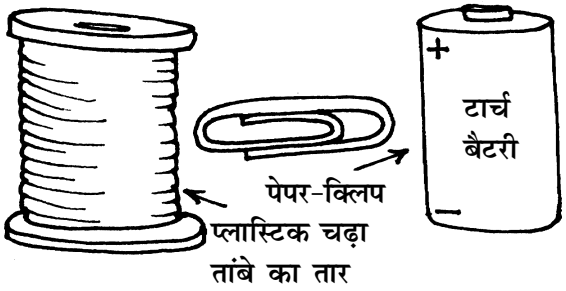


2 पेपर-क्लिप को चुम्बक में बदलने के लिये उसे चुम्बक पर रगड़ें। कई बार रगड़ें, परंतु हर बार एक ही दिशा में रगड़ें।

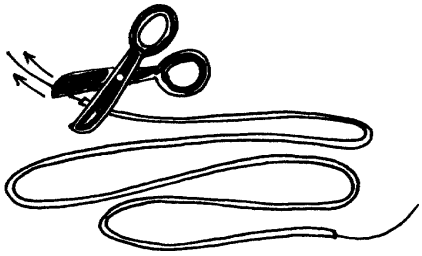


3 पेपर-क्लिप अब एक चुम्बक बन गया होगा और कुछ पिनों को उठा पायेगा।

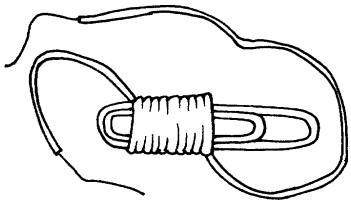
विद्युत-चुम्बक बनायें



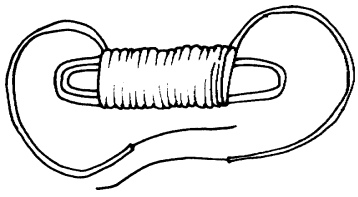
1 विद्युत-चुम्बक बनाने के लिये आपको एक बड़े पेपर-क्लिप और कील की जरूरत होगी। साथ में 30-सेमी लंबा प्लास्टिक चढ़ा तांबे का तार भी लगेगा।



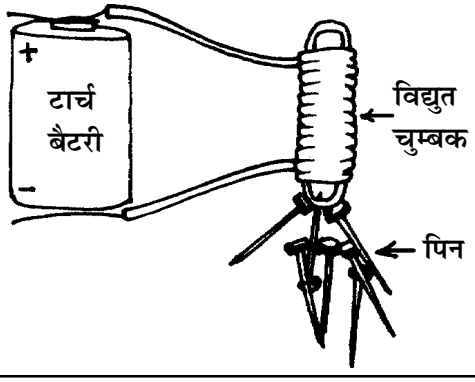
2 पहले किसी ब्लेड या चाकू से सावधानी पूर्वक तार के दोनों सिरों से इंस्यूलेशन छीलें।



3 फिर तार को ठीक से पेपर-क्लिप पर लपेटें।



4 पूरे तार को लपेटें। अंत में केवल दो छोटे सिरे बचें।



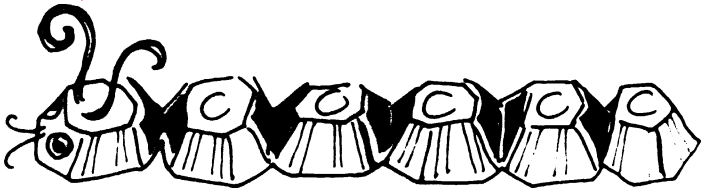
5 अब तार के दोनों सिरों को टार्च बैटरी से जोड़ें। इस स्थिति में पेपर-क्लिप कुछ पिनों को आकर्षित करेगा।

6 इस विद्युत-चुम्बक से कुछ प्रयोग करें।
- आप अपने चुम्बक की शक्ति किस प्रकार नापेंगे?
- किन-किन वस्तुओं से चुम्बक बनाना संभव होगा?
- कौन सी चीजें चुम्बक की ओर आकर्षित होती हैं।

गत्ते की इल्ली

(चित्र: मेकिंग थिंग्स - ऍन वाइजमैन)

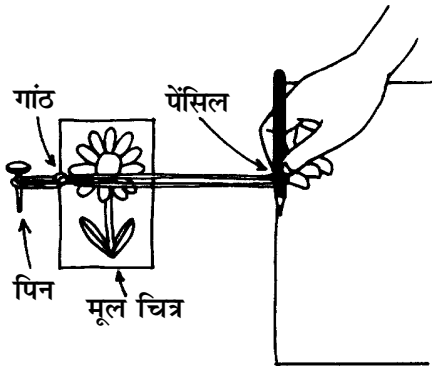
अंडों की ट्रे के छोटे-छोटे हिस्सों को जोड़कर एक कैटरपिलर (इल्ली) बनायें। पतले और लचीले तार को मोड़कर कैटरपिलर के सींग और तंतु बनायें। बाद में उसे हरे रंग से पेंट करें।

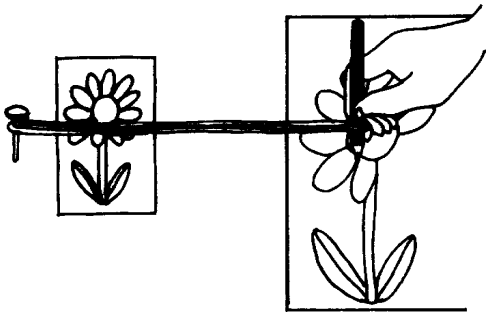


चित्र को बड़ा करना

किसी भी चित्र को बड़ा बनाने का यह एक सरल तरीका है।

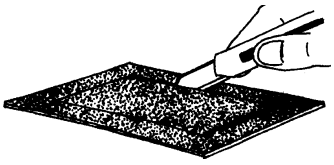
एक छोटे और एक बड़े रबर-बैंड को गांठ लगाकर एक-साथ जोड़ें। फिर छोटे रबर-बैंड को एक ड्राइंग-पिन में फंसायें। ड्राइंग-पिन को लकड़ी के बोर्ड में धंसायें। अब मूल चित्र को इस प्रकार रखें जिससे कि उसका बांया सिरा गांठ के नीचे हो। रबर-बैंड तनी स्थिति में हो। अब बड़े रबर-बैंड के दायें सिरे में पेंसिल फंसायें। पेंसिल को रबर-बैंड में दबायें और उसे सीधा खड़ा रखें। अब गांठ से मूल चित्र को ट्रेस करें। आप पेंसिल से एक बड़ा चित्र बना पायेंगे।



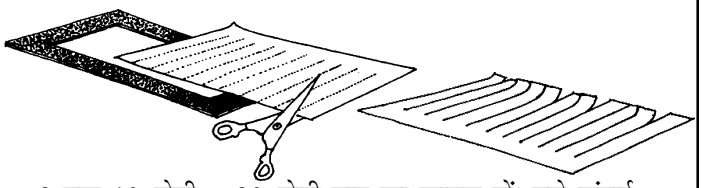


कागज की कंघी

किसी गतिशील पिंड के पथ का रेखाचित्र बनाने के लिये अक्सर काफी मंहगे उपकरणों की जरूरत पड़ती है। कागज की कंघी का यह मॉडल इस काम को सस्ते में करता है। 1988 में इस मॉडल को चीन का राष्ट्रीय पुरस्कार मिला था।

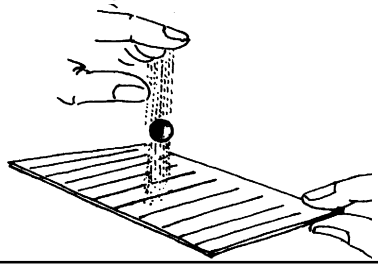


1 10-सेमी x 20-सेमी माप का एक आयताकार गत्ता लें। उसमें 1-सेमी चौड़ाई के फ्रेम को छोड़कर बीच का बाकी हिस्सा काट कर निकाल दें।

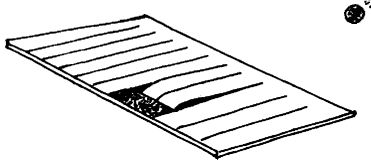


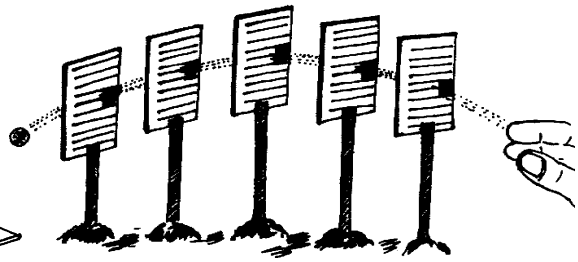
2 एक 10-सेमी x 20-सेमी माप का कागज लें। उसे लंबाई में 1-सेमी छोड़कर, चौड़ाई में समानांतर पट्टियां काटें।

3 कंघी की बिना कटी लंबाई में गोंद लगायें और उसे गत्ते के फ्रेम की लंबी भुजा पर चिपकायें।



4 अब कंघी का एक कोना दाहिने हाथ से पकड़ें और कुछ ऊपर से कांच का कंचा छोड़ें। कंचा कागज की पट्टियों से टकरायेगा और टक्कर के स्थान पर पट्टियां गत्ते के फ्रेम के नीचे चली जायेंगी।





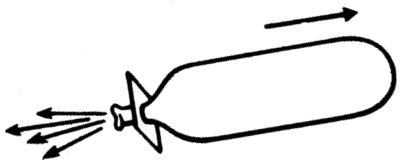
5 इस प्रकार आप गतिमान पिंड के पथ का पता लगा पायेंगे।

6 किसी चलते हुए कंचे का पथ मालूम करने के लिये उसके रास्ते में कई कागज की कंघी के फ्रेम लगायें। कंचा, जहां-जहां फ्रेम से गुजरेगा, वहां-वहां पट्टियां फ्रेम में पीछे चली जायेंगी। इतना अवश्य है, कंघी में कागज की पट्टियां जितनी पास-पास कटी होंगी, उतनी ही शुद्धता से कंचे के पथ का पता चल पायेगा।

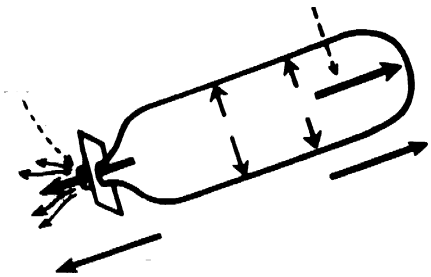
उपग्रह के सरल मॉडल

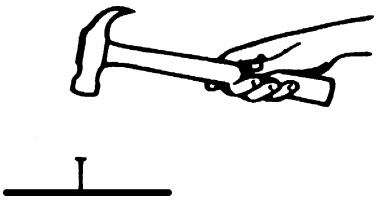
गुब्बारे, धागे की रील, गत्ते और कुछ अन्य साधारण चीजों से आप उपग्रह के सरल मॉडल बना सकते हैं।

अगर आप हवा से भरे हुए गुब्बारे को छोड़ेंगे तो वो कमरे में इधर-उधर दौड़ेगा। आप इस गुब्बारे के मुंह पर एक गत्ते का कॉलर लगा सकते हैं। इससे गुब्बारे की दिशा अधिक सुनिश्चित होगी और वो हवा में ज्यादा देर टिकेगा।

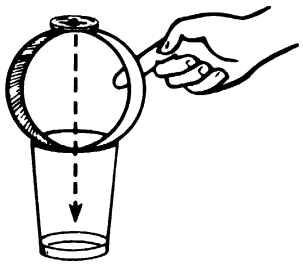


कॉलर के लिये गत्ते का ढाई-वर्ग सेंटीमीटर भुजा का एक चौकोन काटें। उसके बिल्कुल बीच में पेंसिल से एक छेद बनायें। छेद को बड़ा करने के लिये पूरी पेंसिल को छेद में घुसायें। फिर बिना फूले गुब्बारे के मुंह को गत्ते के छेद में डालें। अब गुब्बारे को पूरा फुलायें और फिर उसे हवा में छोड़ दें। जब आप अपने मुंह से गुब्बारे को फुलाते हैं तो गुब्बारे के अंदर की हवा उसे सभी ओर से समान रूप से दबाती और फुलाती है। गुब्बारे को हवा में छोड़ते ही हवा उसके मुंह में से तेजी से बाहर निकलती है। हवा मुंह से पीछे की ओर निकलती है और क्रिया करती है। इसकी प्रतिक्रिया के कारण ही गुब्बारा आगे की ओर बढ़ता है।





एक कील को लकड़ी में हल्के भार की हथौड़ी से ठोकें। कील धीमी गति से लकड़ी में घुसेगी। कील को भारी हथौड़े से ठोकने से वो लकड़ी में तेजी से घुसेगी।



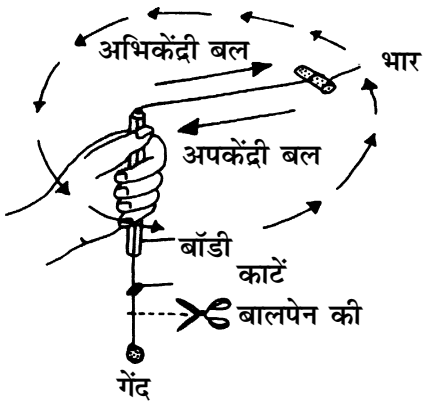
कागज का एक छल्ला बनायें। उसे एक गिलास में रखें। छल्ले के ऊपर एक सिक्के को टिकायें। फिर एक झटके से छल्ले को खींचें। इससे छल्ला क्षण भर के लिये हवा में रहेगा और फिर गुरुत्वाकर्षण से गिलास में जा गिरेगा।

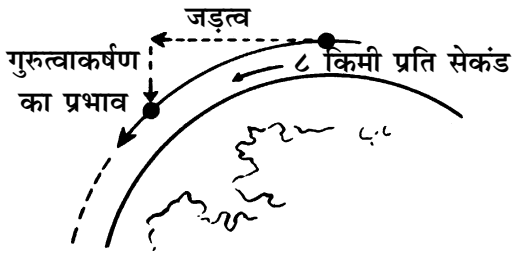
उपग्रह का मॉडल

आप पृथ्वी के उपग्रह का एक सरल मॉडल बना सकते हैं। इसके लिये एक बालपेन की बॉडी, डोरा और कुछ अन्य साधारण चीजों की जरूरत पड़ेगी। डोरे के एक सिरे पर गेंद और दूसरे सिरे पर कोई अन्य भार बांधें। अब बालपेन को पकड़कर इस प्रकार घुमायें जिससे कि भार आपके सिर के चारों ओर गोल-गोल मंडराने लगे। अगर अब आप डोर को काटेंगे तो भार दूर जाकर गिरेगा।

पृथ्वी का उपग्रह भी इसी कारण से अपनी परिधि में घूमता है। वैज्ञानिकों ने पाया है कि अगर किसी पिंड की गति पृथ्वी के समानांतर दिशा में 8 किलोमीटर प्रति सेकंड से अधिक की होगी तो वो पिंड खुद को पृथ्वी से दूर खींचेगा और एक विशाल अंडाकार कक्षा में घूमेगा।

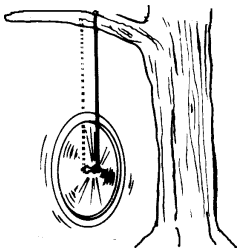
अगर किसी रॉकेट की गति 11.2 किलोमीटर प्रति सेकंड से अधिक होगी तो वो पृथ्वी के गुरुत्वाकर्षण को पूरी तरह छोड़कर अंतरिक्ष में चला जायेगा।



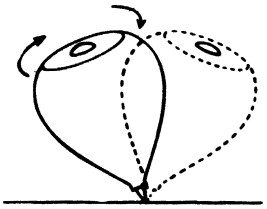


साइकिल विज्ञान

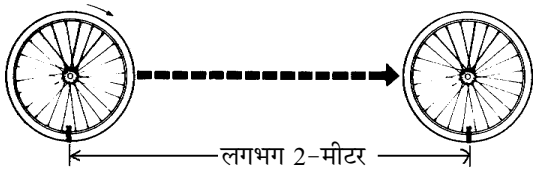
साइकिल का एक पुराना पहिया लें। उसकी धुरी को दोनों ओर से रस्सियों से लटकायें। पहिये को तेजी से घुमायें। फिर एक रस्सी को धुरी पर से निकाल दें। घूमता हुआ पहिया गिरेगा नहीं। वो 'गाईरोस्कोपिक क्रिया' के कारण घूमता रहेगा और साथ-साथ गोल चक्कर लगायेगा।



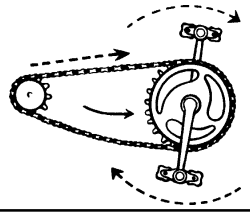
किसी घूमते हुए लट्टू को गिराने की कोशिश करें। वो आपके गिराने के तमाम प्रयासों को नाकाम करेगा और अपनी पूर्वस्थिति में घूमता रहेगा। घूमने की गति कम होने के साथ-साथ वो लड़खड़ायेगा और अंत में गिर जायेगा। लट्टू और साइकिल के पहिये के घूमने की क्रिया में काफी समानता है।



एक चक्कर में तय करी दूरी



साइकिल का पहिया एक पूरा चक्कर घूमने पर जमीन पर कितनी दूरी तय करेगा? यह दूरी लगभग 210-सेमी (करीब 7-फीट) होगी। यह वो दूरी है जो पिछले पहिये के एक बार घूमने पर साइकिल तय करेगी।

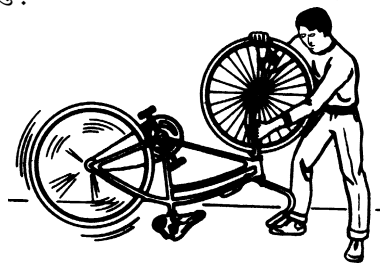


परंतु पैडिल के एक पूरे चक्कर में साइकिल कितनी दूर जायेगी? पैडिल के एक चक्कर में साइकिल का पहिया करीब 3 बार घूमेगा। इसका मतलब साइकिल सड़क पर लगभग 630-सेमी (करीब 21-फीट) आगे जायेगी। इस प्रयोग को साइकिल पर सचमुच में करें और इस तथ्य की पुष्टि करें।

गाइरोस्कोप क्रिया

तेज गति से चल रही साइकिल को संतुलित रखना ज्यादा आसान क्यों होता है? धीमी गति होने से साइकिल असंतुलित क्यों हो जाती है? किसी सिक्के को उसकी किनार पर खड़ा करने की कोशिश करें। यह कठिन काम है और शायद आप इसमें फेल हों। अब सिक्के को धक्का दें। सिक्का आसानी से अपनी किनार पर पहिये जैसे लुढ़केगा। जब उसकी गति धीमी होगी तब वो लड़खड़ायेगा और अंत में गिर जायेगा।

साइकिल के पहिये के घूमते समय भी लगभग इसी प्रकार की क्रिया होती है। साइकिल को उल्टा करें - उसे सीट और हैंडिल पर खड़ा करें। फिर पैडिल को चलायें जिससे पिछला चक्का तेजी से घूमने लगे। पहिया जब तेजी से घूम रहा हो तब साइकिल को एक ओर झुकाने की कोशिश करें। आपकी इस कोशिश का साइकिल विरोध करेगी। जब पहिया रुकेगा तब आप साइकिल को आसानी से झुका पायेंगे।

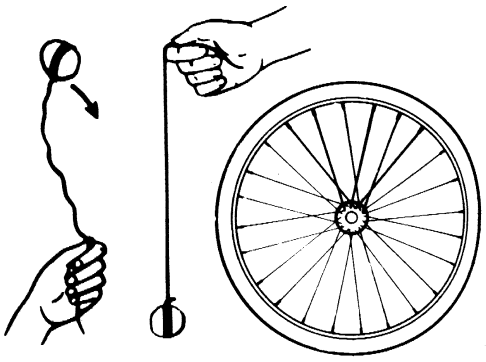


तार पर सवारी

साइकिल का पहिया पतले तार - स्पोक्स का बना होता है। पहिये को ठोस स्टील की प्लेट से बनाना काफी आसान होता। परंतु उससे पहिया भारी हो जाता और उसे चलाना कठिन होता। पतले तार के स्पोक्स के कारण साइकिल का पहिया काफी हल्का हो जाता है। परंतु यह स्पोक्स आपका भार कैसे संभालते हैं?

पतले तार के एक सिरे पर पत्थर बांधें। अब तार के ऊपर पत्थर के भार को संभालें। आप पायेंगे कि तार मुड़ जायेगा। परंतु अगर पत्थर तार से लटका होगा तो तार बड़ी मजबूती से उसके भार को संभालेगा।

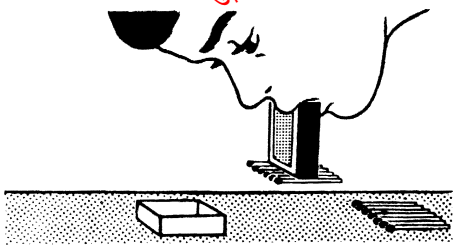
साइकिल का पहिया एक खास तरह से बनता है। उसमें हमेशा कुछ तार ऐसी स्थिति में होते हैं जो आपके भार को संभालते हैं। जैसे-जैसे पहिया घूमता है वैसे-वैसे अलग-अलग स्पोक भार संभालने की स्थिति में आते हैं - वो अपनी पूरी ताकत से आपके भार को संभालते हैं।



बोतल में गुब्बारा

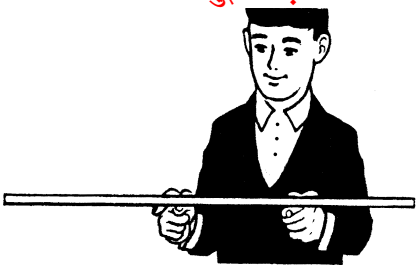
एक गुब्बारे को किसी बोतल में घुसायें। फिर गुब्बारे के खुले सिरे को खींचकर बोतल के मुंह में फंसायें। उसके बाद बोतल में जोर लगाकर फूंकें। आप चाहें पूरा दम लगा कर फूंकें फिर भी आप गुब्बारे को फुला नहीं पायेंगे। जैसे ही आप गुब्बारे के अंदर के दाब को बढ़ाते हैं वैसे ही बोतल के अंदर की हवा का दाब भी बढ़ता है।

जादुई लिफ्ट



यह काफी सरल काम है। आप हवा से मेज पर रखी तीलियों को उठाकर माचिस की दराज में रख सकते हैं। इसके लिये माचिस के खोखे को अपने मुंह में पकड़कर उसे तीलियों पर रखें। फिर अंदर की ओर जोर से सांस लें। ऐसा करने से तीलियां माचिस के खोखे के नीचे लटक जायेंगी।

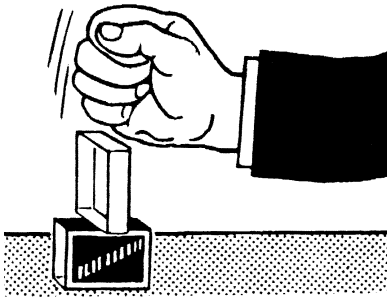
जादुई छड़



एक मीटर स्केल या लकड़ी की छड़ को अपनी दोनों तर्जनी उंगलियों पर इस तरह टिकायें जिससे दोनों ओर उनकी लंबाई असमान हो। क्या उंगली को बीच की ओर सरकाने से छड़ का लंबा सिरा असंतुलित हो जायेगा?

आप उंगली को जितना चाहें हिलायें फिर भी छड़ संतुलित रहेगी। अगर छड़ का एक सिरा भारी होगा तो वो अपनी ओर वाली उंगली को अधिक जोर से दबायेगी। इससे कम भार वाली दूसरी उंगली थोड़ा सरकेगी और संतुलन को बनायेगी। गुरुत्वाकर्षण और घर्षण का यह खेल चलता रहेगा और अंत में दोनों उंगलियां छड़ के बीच में मिल जायेंगी।

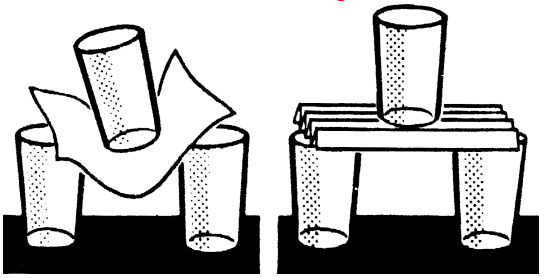
अटूट माचिस



माचिस के बाहर वाले खोखे को मेज पर रखें। खोखे की मसाले वाली सतह पर माचिस की अंदर वाली दराज रखें। फिर एक वार में माचिस को तोड़ने का प्रयास करें। इसे करके देखें। आप पायेंगे कि माचिस हर बार, बिना टूटे हवा में उड़ जायेगी और पूरी तरह सुरक्षित रहेगी।

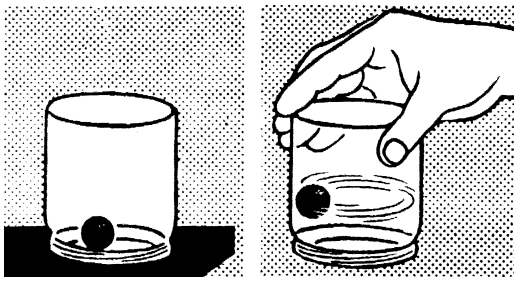
माचिस का ढांचा काफी मजबूत होता है। जब आप उस पर वार करते हैं तो माचिस के मजबूत ढांचे के कारण बल बाहर से प्रसारित हो जाता है और माचिस टूटती नहीं है।

कागज का पुल



दो गिलासों के पुल के बीच एक पोस्टकार्ड टिकायें। पुल पर अब तीसरा गिलास रखें। पुल टूट जायेगा। परंतु अगर आप पोस्टकार्ड को नालीदार चादर जैसे मोड़ेंगे, तो वो आसानी से गिलास के भार को संभाल लेगा। घरों की छत को अक्सर नालीदार चादरों से ढंका जाता है। समतल चादरों की तुलना में नालीदार चादरें कहीं ज्यादा मजबूत होती हैं।

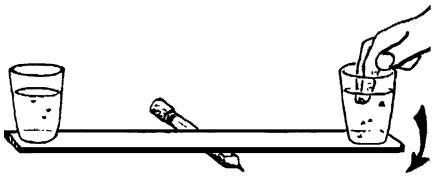
घूमती गेंद



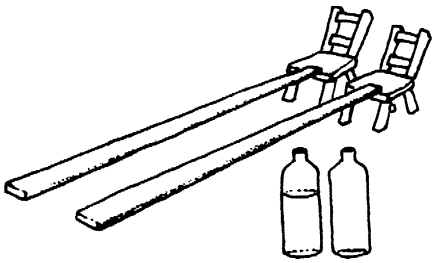
एक कंचे को मेज पर रखें। उसके ऊपर एक चौड़े मुंह की बोतल रखें। अब बोतल को इस प्रकार घुमायें जिससे कि कंचा गोल-गोल घूमने लगे। अभिकेंद्री बल के कारण कंचा बोतल की अंदर वाली सतह से चिपका रहेगा। इस प्रकार आप बोतल को घुमाकर कंचे को काफी ऊंचाई तक ले जा सकते हैं।

नाजुक संतुलन

दो पानी के लगभग भरे हुए गिलास लें। स्केल के नीचे पेंसिल की 'टेक' रखकर एक तराजू बनायें। स्केल के दोनों सिरों पर एक-एक गिलास रखें। संतुलन बनने तक दोनों गिलासों को पकड़े रहें। अब पेंसिल को सरकायें जिससे स्केल की ऊपर वाली भुजा नीचे की ओर झुकने के लिये तैयार हो। अब गिलास को बिना छुए उसमें दो उंगलियां डालें। जैसे-जैसे आपकी उंगलियां गिलास में प्रवेश करेंगी वैसे-वैसे गिलास वाला पलड़ा नीचे की ओर झुकेगा। जैसे आपकी उंगलियां पानी में डूबेंगी वैसे-वैसे गिलास में पानी का स्तर ऊपर उठेगा। यानी आपकी उंगलियां पानी को विस्थापित करेंगी। आपकी उंगलियां जितना पानी विस्थापित करेंगी गिलास का वजन भी उतना ही बढ़ेगा।



बोतलों की रेस

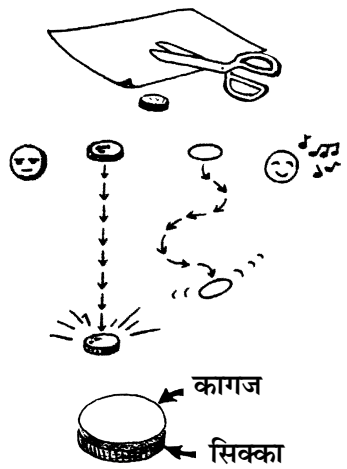


प्लास्टिक की एक बोतल को पानी से आधा भरें और फिर उसका ढक्कन लगायें। दूसरी बोतल को खाली ही रहने दें। बोतलों को दो ढलान वाली सतहों से एक-साथ छोड़ें। पानी से भरी बोतल की शुरुआत तेज होगी। परंतु जब दोनों बोतलें जमीन पर पहुंचेगी तब खाली बोतल पानी वाली से अधिक दूर तक जायेगी। पानी वाली बोतल का भार ज्यादा होता है। इस अधिक भार के कारण पानी वाली बोतल ढाल पर अधिक तेजी से लुढ़कती है। परंतु बोतल के अंदर पानी के टकराने से घर्षण पैदा होता है जो बोतल की गति को धीमा करता है।

सिक्के और कागज की रेस

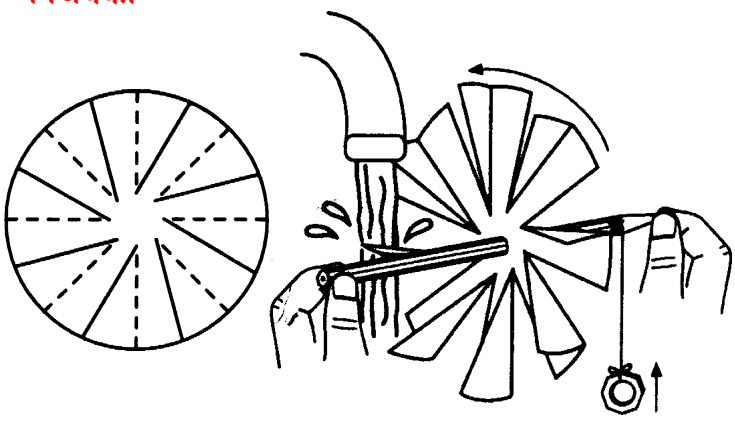
एक कागज का गोला काटें। गोले का आकार एक सिक्के से थोड़ा छोटा हो। सक्के और कागज को एक-एक हाथ में जमीन से करीब एक मीटर ऊंचाई पर पकड़ें। फिर दोनों को एक साथ छोड़ें। सिक्का भारी होने के कारण एक सीधी रेखा में जमीन पर जा गिरेगा। जबकि कागज हल्का होने के कारण इधर-उधर लहरायेगा और जमीन तक पहुंचने में उसे देर लगेगी।

अब सिक्के और कागज को एक ही हाथ में पकड़ें। कागज को सिक्के के ऊपर रखें। सिक्के को उसकी किनार से पकड़ें जिससे कि कागज हाथ से न छुए। अब दोनों को एक-साथ छोड़ें। क्या हुआ? सिक्के और कागज दोनों को फर्श तक पहुंचने में एक समान समय लगना चाहिए। अगर कागज और सिक्के के बीच में हवा घुसेगी तो फिर कागज पहले की तरह लहरायेगा। अगर ऐसा हो, तो दुबारा कोशिश करें। सिक्का और कागज हवा के कारण ही साथ-साथ चलते हैं। दरअसल कागज, सिक्के के ऊपर सवारी करता है। सिक्के के गिरने से हवा की एक धार भी उसके साथ चलती है। कागज का गोला इसी हवा में फंस जाता है।



पनचक्की

एल्युमिनियम की एक गोल चकती लें। उसकी परिधि पर आठ निशान लगायें। इन्हें चित्र में बिंदियों से दिखाया गया है। फिर उन्हें केंद्र से 2-सेमी दूरी तक काटें। कटे हिस्सों को मोड़कर पनचक्की के पंखों का आकार दें। चकती के बीच में एक छेद बनायें जिसमें आप एक पेंसिल को कस कर फिट कर सकें। छेद के आसपास गोंद लगाकर पेंसिल को मजबूती से फिट करें। अब पनचक्की को पानी की धार के नीचे रखकर घुमायें। फिर पेंसिल के एक छोर पर धागा बांधें और धागे के दूसरे सिरे से एक लोहे का वाशर लटकायें। पनचक्की की चाल से धागा पेंसिल पर लिपटेगा और उससे वाशर ऊपर उठेगा। आपकी पनचक्की कितना 'लोड' उठा पायेगी?



कबाड़ से जुगाड़

5000 साल पुरानी इस कहानी में, पर्यावरण के प्रति एक नई दृष्टि है।

हम खरीदते हैं, और इस्तेमाल के बाद चीजों को फेंक देते हैं। अक्सर हम अपनी जरूरतों से कहीं ज्यादा खरीदते हैं। पूरी उपभोक्ता संस्कृति 'अधिक-खरीदो, अधिक-फेंको' के सिद्धांत पर ही टिकी है। आज हम पृथ्वी के सीमित साधनों का अंधाधुंधी से इस्तेमाल कर रहे हैं। हम इतना अधिक कचरा पैदा कर रहे हैं कि वो मलबे के ढेरों से उफन कर हमारे बगीचों और पार्कों में फैल रहा है।

पर क्या हमेशा से ही ऐसा ही हाल था? क्या भारतीय समाज पहले से ही इस प्रकार की बरबादी के पथ पर अग्रसर है। नहीं! इतिहास इस बात का साक्षी है कि भारतीय समाज काफी सीमित साधनों में अपना काम चलाता था। भौतिक जीवन को देखने का भारतीयों का एक अलग ही नजरिया था। इस दृष्टिकोण के हिसाब से किसी वस्तु की एक नहीं, कई जिंदगियां होती हैं। भारतीय संस्कृति में फेंकी हुई चीजों को दुबारा इस्तेमाल करने की एक पुरानी परम्परा है। इस 5000 वर्ष पुरानी कहानी में भौतिक दुनिया को संवेदना और आदर से देखने का एक गहरा सबक छिपा है। आज के पर्यावरण विशेषज्ञों के लिये भी इसमें एक नया संदेश है।

एक दिन भगवान बुद्ध आश्रम के दौरे पर थे। उन्हें देखकर एक भिक्षु सामने आया। उसने एक नये अंगरखे (ऊनी शाल) के लिये प्रार्थना की।

बुद्ध ने उससे पूछा, 'तुम्हारे पुराने अंगरखे का क्या हुआ?'

'भगवन, वो बहुत पुराना हो गया था और जगह-जगह से फट गया था, इसलिये आजकल मैं उसे पलंग की चादर जैसे उपयोग कर रहा हूं।'

बुद्ध ने फिर पूछा, 'फिर तुमने पुरानी चादर का क्या किया?'

'भगवन, चादर तो बरसों के इस्तेमाल के बाद एकदम फट गई थी। इसलिये मैंने उसे काटकर तकिये का गिलाफ बना लिया,' भिक्षु ने उत्तर दिया।

'परंतु तकिये के नये गिलाफ से पहले भी उसपर कोई गिलाफ चढ़ा होगा। उसका क्या हुआ?' बुद्ध ने मामले की बारीकी से जांच करते हुए पूछा।

'मेरा सिर हजारों-लाखों बार उस गिलाफ से रगड़ा था। उससे गिलाफ में एक छेद हो गया था। मैंने उस फटे हुए गिलाफ का एक पायदान बना लिया,' भिक्षु ने विनम्रता से कहा।

बुद्ध इस उत्तर से भी असंतुष्ट नजर आये। वो हमेशा चीजों की गहराई से तहकीकात करते थे। उन्होंनें अपना अंतिम सवाल पूछा, 'अच्छा यह बताओ कि तुमने पुराने पायदान का क्या किया?'

भिक्षु ने अपने दोनों हाथ जोड़कर प्रार्थना के स्वर में कहा, 'भगवन, पुराना पायदान तो पैरों की रगड़ से एकदम तार-तार हो गया था। उसके रेशे बाहर निकल रहे थे। इसलिये मैंने उसके रेशों को इकट्ठा करके एक बाती बनाई। बाद में मैंने उस बाती को तेल के दिये में जलाया।'

भिक्षु की दलील सुनकर बुद्ध मुस्कुराये।

भिक्षु को नया अंगरखा मिल गया।

पत्तों का चिड़ियाघर

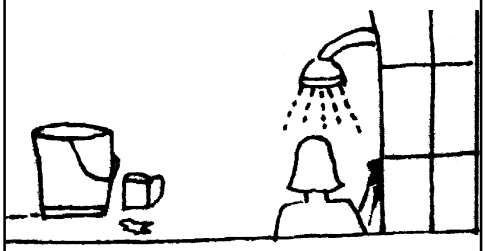
पत्तियों से अनेकों जानवर, पक्षी, कीड़े-मकौड़े बनाना संभव है।

(चित्र: अविनाश देशपांडे)

हम अपनी पृथ्वी पर कितने कृपालु हैं?

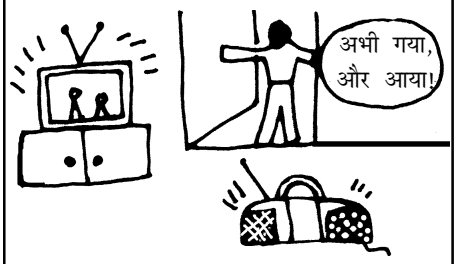
पृथ्वी पर हरेक की जरूरत के लायक संसाधन हैं, परंतु लोगों के लालच के लिये नहीं। हम लोग कुछ ऐसी जीवन-शैली अपना रहे हैं जिससे पृथ्वी के सीमित संसाधनों पर बहुत बोझ पड़ रहा है। नीचे कुछ ऐसे उदाहरण दिये गये हैं जो पृथ्वी के लिये हानिकारक हैं। क्या आप इनमें से किसी के लिये जिम्मेदार हैं? (साभार: दिल्ली एनवॉयरनमेंट एक्शन नेटवर्क)

1 वो दांतों को ब्रुश करते समय नल खुला छोड़ता है।

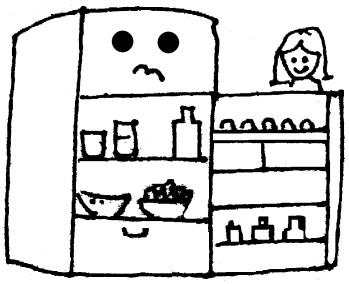


2 वो बाल्टी उपयोग करने की जगह फुहारे (शावर) से नहाती है।

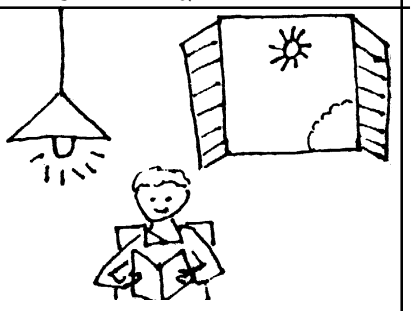
3 वो नहाते समय बहुत ज्यादा साबुन और शैम्पू उपयोग करती है।



4 वो बाहर जाते समय भी टेलीविजन और रेडियो को चलता हुआ छोड़ता है।

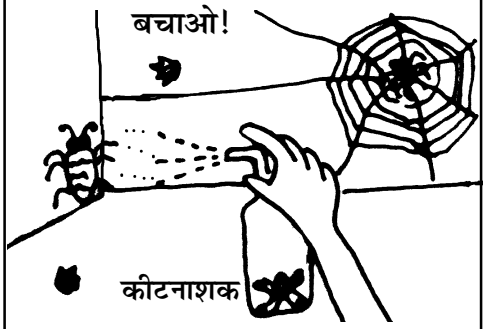


5 वो दिनभर फ्रिज को खोलती और बंद करती है।

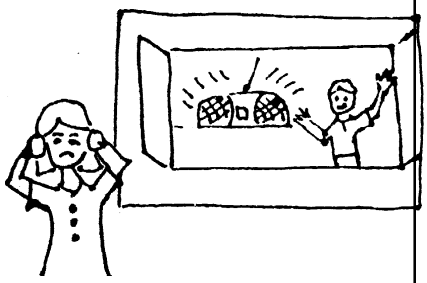


6 वो दिन में भी बल्ब जलाता है।

7 वो अपनी प्लेट का पूरा खाना नहीं खाती है और कुछ भोजन फेंकती है।



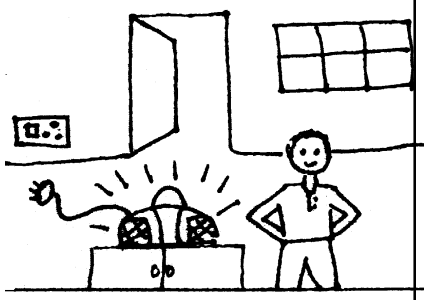
8 वो कीड़े-मकौड़ों को मारने के लिये कीटनाशकों का इस्तेमाल करता है।



9 वो हमेशा टेलीविजन और रेडियो को तेज आवाज पर चलाता है।

10 वो पास की दुकान तक भी स्कूटर पर ही जाता है।

11 वो अपनी गाड़ी के 'प्रदूषण-स्तर' की जांच नहीं कराती है।

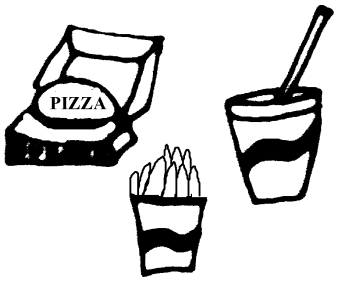


12 वो घर पर उपकरणों को बिजली की बजाये बैटरी से चलाता है।

13 वो दिवाली और अन्य अवसरों पर पटाखे जलाता है।

14 वो त्यौहारों पर हानिकारक रंगों की मूर्तियों को नदी में बहाती है।

15 वो हानिकारक रंगों से होली खेलता है।



16 वो फेंकने वाले प्लास्टिक के गिलास व प्लेट का बहुत उपयोग करता है।

17 वो एक बार उपयोग करके फेंकने वाले उस्तरे, पेन आदि इस्तेमाल करता है।

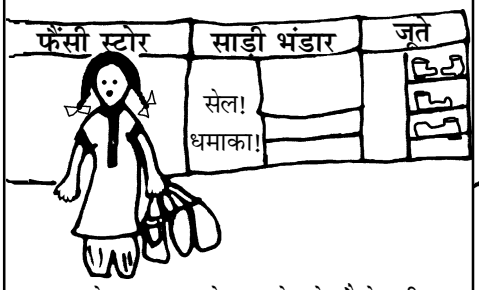
18 वो घर साफ करने के बाद सारे कूड़े को बाहर सड़क पर फेंक देती है।

19 वो पूजा की सामग्री और अन्य कूड़े-कचरे को नदी में फेंकती है।

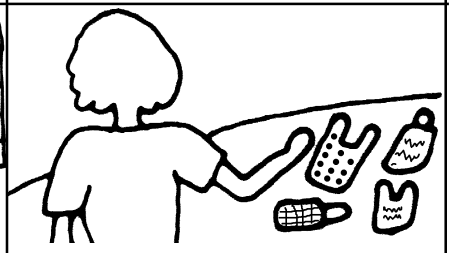
20 वो पार्क में पेड़ों के पत्ते और टहनियां तोड़ता है।

21 वो सूखे पत्तों, टहनियों की खाद बनाने की बजाये उन्हें जलाती है।

22 वो जानवरों की खाल, फर, हाथी के दांत की बनी वस्तुएं खरीदती है।

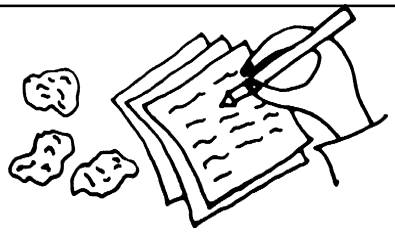


23 वो सामान को कपड़े के थैले की जगह प्लास्टिक के थैलों में खरीदती है।

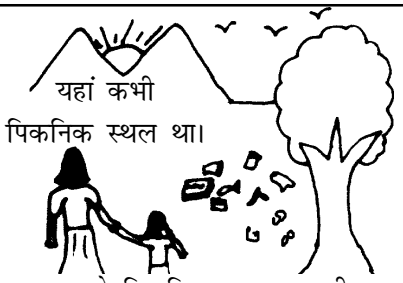


24 वो प्लास्टिक थैलियों को एक बार उपयोग करने के बाद फेंकती है।

25 वो बहुत ज्यादा 'टिश्यू-पेपर' इस्तेमाल करती है।

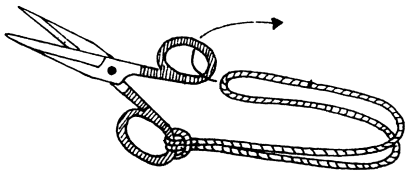


26 वो केवल कागज की ऊपरी सतह पर ही लिखता / फोटोकापी करता है।

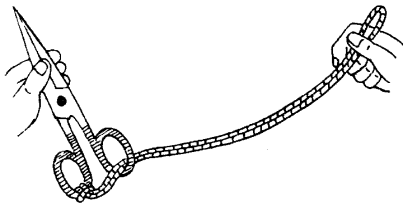


27 वो पिकनिक स्थल पर ही अपना कूड़ा-कचरा छोड़ आती है।

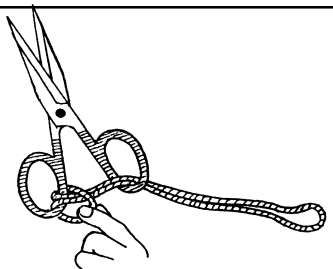
बच कर निकलना



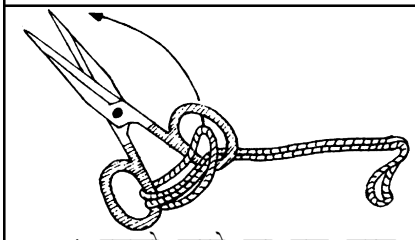
1 डोरी के एक सिरे को, कैंची के हैंडिल के एक छेद में डालें। फिर इस छल्ले में से डोरी के दूसरे सिरे को, पिरो कर बाहर निकालें।



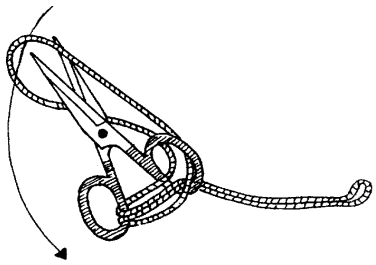
2 फिर डोरी के दूसरे सिरे को, कैंची के दूसरे छेद में से बाहर निकालें।



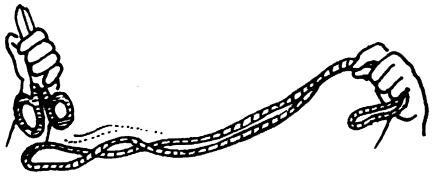
3 अब डोरी के सिरे को पकड़ें और कैंची को अपने मित्र को थमायें। मित्र से कहें कि वो डोरी को बिना काटे उसे कैंची में से बाहर निकाले।



4 इसको करने का एक सरल तरीका है। पहले चित्र 1 में बनायी गांठ को थोड़ा ढीला करें और फिर उसके छल्ले को खींचें।

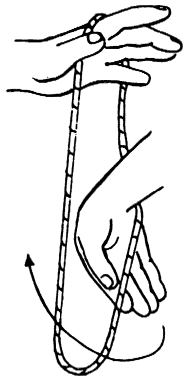


5 फिर उसे कैंची के दूसरे छेद में डालें।

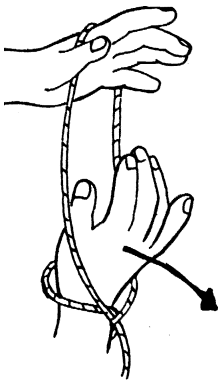


6 इस छल्ले को खींचकर कैंची के ऊपर से निकालें। ऐसा करते समय छल्ले में अलबेट न पड़े, इस बात की सावधानी बरतें।

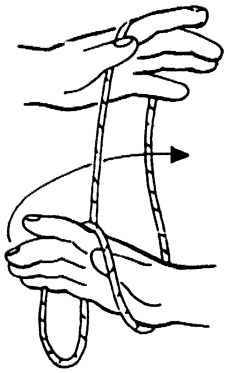
हाथ का फंदा



1 डोरी के छल्ले को बायें हाथ से लटकायें। दायें हाथ को नीचे की ओर झुकाकर डोरी के छल्ले में डालें। हथेली को घुमायें (जैसे कढ़ाई में मलाई पोंछते हैं) और गोल चक्कर लगाकर ऊपर ले जायें।

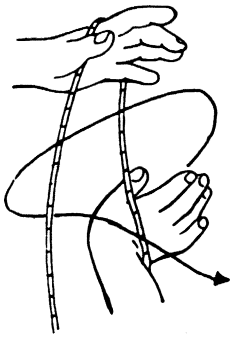


2 फिर डोरी के छल्ले में, दायें हाथ को पीछे से डालें।

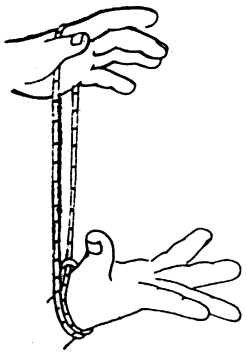


3 बाद में अपने हाथों को एक-दूसरे से दूर ले जायें।

4 आप डोरी को अपने हाथ से मुक्त हुआ पायेंगे!

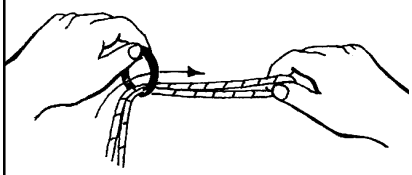


5 अब आप अपने मित्र को डोरी दें और उससे इस करतब को दोहराने को कहें। संभव है, कि मित्र हाथ के घुमाने की दिशा में गल्ती करेगा और वो उसे उल्टी दिशा में घुमायेगा।

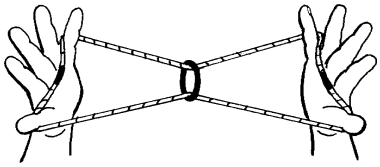


6 और जब वो यह गल्ती करेगा तो उसकी हथेली डोरी के फंदे में फंस जायेगी!

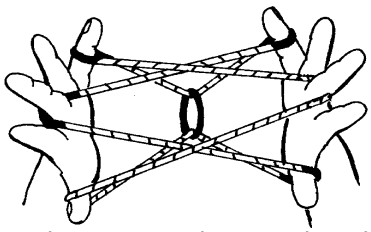
अंगूठी के अंदर डोरी



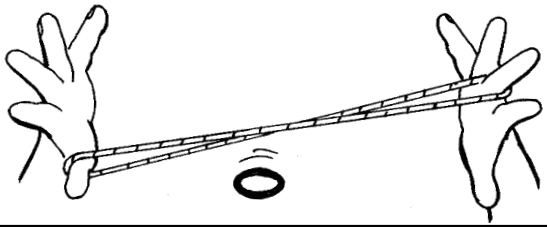
1 डोरी के एक सिरे को अंगूठी के अंदर डालें। फिर डोरी को खींचे जिससे अंगूठी डोरी के बीच में आ जाये।



2 फिर चित्र में दिखाये अनुसार डोरी को दोनों हाथों के अंगूठों और छोटी उंगलियों में फंसायें। इस बात का ध्यान रखें कि डोरी के छल्ले में कोई मोड़ या अलबेट न पड़े।

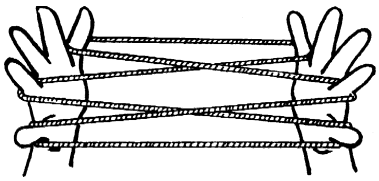


3 उसके बाद बायीं हथेली की डोरी को, दायीं मध्यमा से उठायें और दायीं हथेली की डोरी को बायीं मध्यमा से उठायें। फिर दोनों छोटी उंगलियों, बायीं मध्यमा और दायें अंगूठे की डोरी को छोड़ दें।

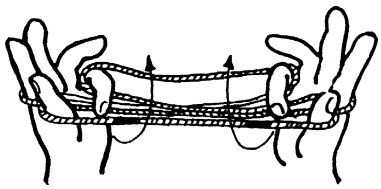


4 दायीं मध्यमा और बायें अंगूठे के छल्ले न गिरें, इस बात का ध्यान रखें। अब आप जैसे ही दोनों हाथों को, एक-दूसरे से दूर ले जायेंगे, वैसे ही अंगूठी डोरी से छूटकर अलग जा गिरेगी।

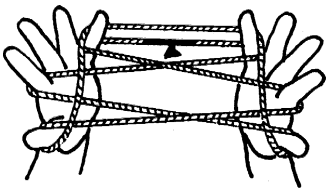
पेड़ पर चढ़ता आदमी



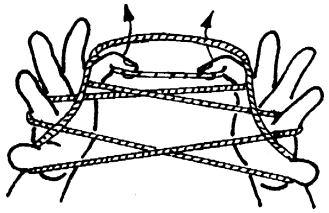
1 पहले डोर को दोनों हाथों के अंगूठों और छोटी उंगलियों में फंसायें। फिर हथेली की डोरों को तर्जनी उंगलियों से उठायें।



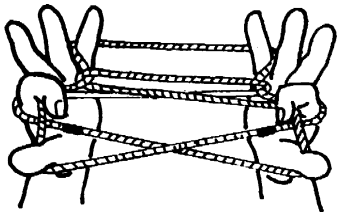
2 छोटी उंगलियों से, सबसे पास की डोर को उठायें और खींचें।



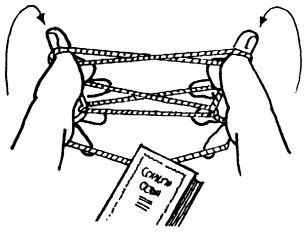
3 नमूना अब लगभग ऐसा दिखेगा। अब चित्र में दिखाई डोर को छोड़ दें।



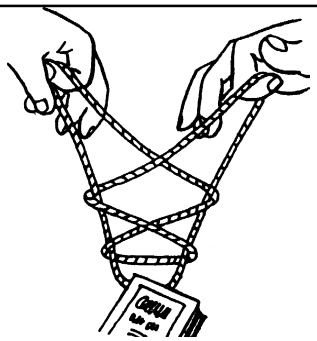
4 इस चित्र में डोर को छोड़ने की प्रक्रिया दिखाई गई है।



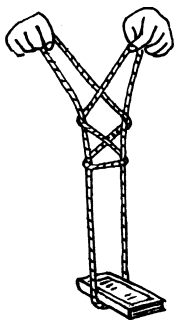
5 अब दोनों तर्जनी उंगलियों को मोड़ें और उनसे गुजरने वाली डोरों को पकड़ें।



6 अब दोनों हाथों को घुमाकर उन्हें दूर ले जायें। सबसे निचली डोरी को किसी भारी किताब से दबायें।



7 अब आप केवल तर्जनी उंगलियों वाली डोरों को ही कसकर पकड़ें। अन्य सभी डोरों को छोड़ दें।

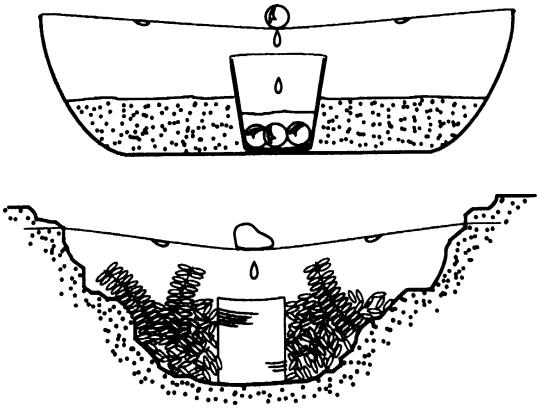


8 अगर आप अब बारी-बारी से तर्जनी की डोरों को ऊपर की ओर खींचेंगे तो आपको एक आदमी पेड़ पर चढ़ता हुआ दिखाई देगा।

सौर ऊर्जा से साफ पानी

आप सौर ऊर्जा से स्वच्छ, साफ पानी प्राप्त कर सकते हैं।

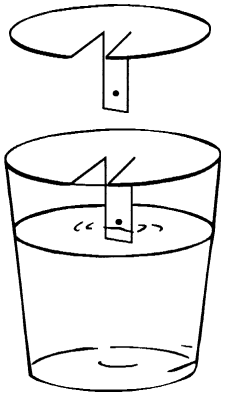
एक बड़ा बर्तन लें। उसे मटीले पानी से भरें। बर्तन के बीच में एक गिलास रखें। गिलास पानी में तैरे नहीं - उसे भारी बनाने के लिये उसमें कांच के कुछ साफ कंचे डालें। फिर बर्तन को एक पतली प्लास्टिक की शीट से ढकें। शीट को डोरी से बर्तन की किनार से कस कर बांधें। फिर प्लास्टिक की शीट के बीच में एक छोटा पत्थर रखें। इससे शीट बीच में कुछ झुक जायेगी। प्लास्टिक की शीट गिलास को छुए नहीं इस बात का ध्यान रखें। फिर बर्तन को बाहर धूप में रखें। ऊष्मा के कारण पानी भाप बनेगा और फिर साफ पानी की बूंदें गिलास में एकत्रित होंगी। ऊपर के प्रयोग को करने का एक और तरीका है। जमीन में एक छोटा गड्ढा बनायें। गड्ढा इतना बड़ा हो जिससे कि उसमें एक बर्तन आसानी से बैठ सके। इस बर्तन के चारों ओर हरे पत्ते और छोटे पौधे रखें। फिर गड्ढे को एक प्लास्टिक की शीट से ढकें। प्लास्टिक की शीट की पूरी परिधि पर छोटे-छोटे पत्थर रखें। इससे शीट गड्ढे में गिरेगी नहीं।



ओस की बूंदे रेगिस्तान के ग्रामीण लोगों की प्यास बुझा सकती हैं। छत पर पड़ी ओस की बूंदों की खेती करके गुजरात के गांवों में लोग आसानी से हर रोज 20-लीटर पीने का पानी प्राप्त कर सकते हैं। ओस लगभग डिस्टिल्ड (आस्वित) पानी जितनी ही साफ होती है। प्लास्टिक और टीन की छतें जल्दी ठंडी होती हैं। इसलिये हवा में मौजूद ओस की बूंदे उनपर आसानी से इकट्ठी हो जाती हैं। छतों को ढाल वाली प्लास्टिक या टीन की चादरों से बनाया जा सकता है। फिर प्लास्टिक के पाइपों के जरिए ओस की बूंदों वाले पानी को जमीन पर रखे किसी ड्रम में एकत्रित किया जा सकता है। 200-वर्ग मीटर क्षेत्रफल की छत से औसतन रोजाना 20-लीटर पेयजल प्राप्त किया जा सकता है। यह पानी घुलनशील लवणों से मुक्त होता है।

स्केच पेन के रहस्य

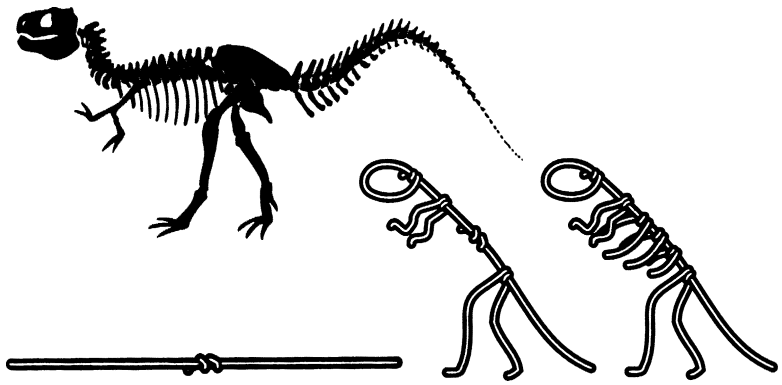
स्केच पेन की स्याही अक्सर कई रंगों का मिश्रण होती हैं। एक सरल प्रयोग से आप स्केच पेन के रंगों को अलग-अलग कर सकते हैं। एक 10-सेमी व्यास के सोख्ता कागज (ब्लाटिंग-पेपर) लें। चित्र में दिखाए अनुसार उसमें एक पट्टी काटें और उसे नीचे की ओर मोड़ें। पट्टी के निचले सिरे से लगभग 2-सेमी ऊपर स्केच पेन से एक बड़ा निशान बनायें। हरेक रंग के लिये एक अलग पट्टी बनायें।
गिलास में उतना पानी भरें जिससे कि पट्टी पर बनी स्केच पेन की बिंदी पानी के स्तर से 2-सेमी ऊपर हो। सोख्ते कागज की चकती को गिलास पर रखें जिससे पट्टी पानी की सतह को छुए। स्याही के रंगों के अलग-अलग होने में कुछ मिनटों का समय लगेगा। कौन से रंग की स्याही सबसे अधिक रंगों से मिलकर बनी है? कौन सा रंग अलग रंगों में नहीं बंटता है? कौन से रंग पट्टी पर सबसे ऊपर चढ़ते हैं? क्या पानी के तापमान का रंगों के अलग-अलग होने की प्रक्रिया पर कुछ असर पड़ता है?



तार के डायनासौर

डायनासौर करोड़ों साल पहले जीवित थे। क्योंकि वे पृथ्वी की बदलती परिस्थितियों के अनुरूप खुद को ढाल नहीं पाये इसलिये वे लुप्त हो गये।

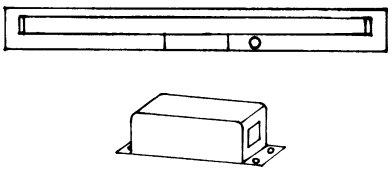
पतले एल्युमिनियम के तार को मोड़कर आप डायनासौर कंकालों के मॉडल बना सकते हैं। इसके लिये आप पहले रीढ़ की हड्डी से शुरू करें और फिर सिर जोड़ें। बाद में सही स्थानों पर हाथ और पैर जोड़ें। सबसे अंत में 'रिब्स' जोड़ें।



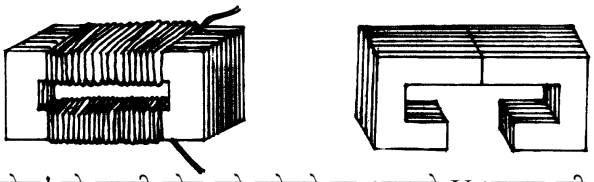
Kissors
ADD
DIODE
Hexagon
PARIS
OVAL
TRIANGLE
AERIAL
ROUND
SQUARE
Lever
PYRAMID
TRAPESIUM
DI VIDE
BLOCK
CONE
FIS SION
ANATOMY
PENTAGON
WAVE WAVE WAVE WA
DIAMOND
PhOTOv
EXPONENT
ELLIPSE
FRAC
TION
GRAPH
DIVIDE
Electricity
Parallel

220-वोल्ट की ए सी मोटर

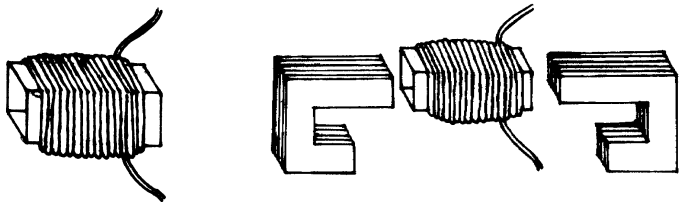
इस मोटर का डिजायन श्री सोमनाथ दत्ता ने किया। एक्सप्लोरेट्री, पुणे के निदेशक श्री देसाई ने इसका मॉडल मुझे भेंट किया।



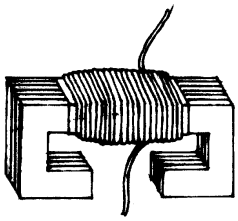
1 एक पुरानी ट्यूब लॉइट की जली 'चोक' लें।



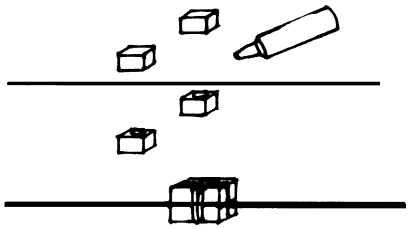
2 'चोक' के बाहरी केस को खोलने पर आपको U आकार की दो लैमिनेशन मिलेंगी। उनके ऊपर का जला तांबे का तार फेंक दें।



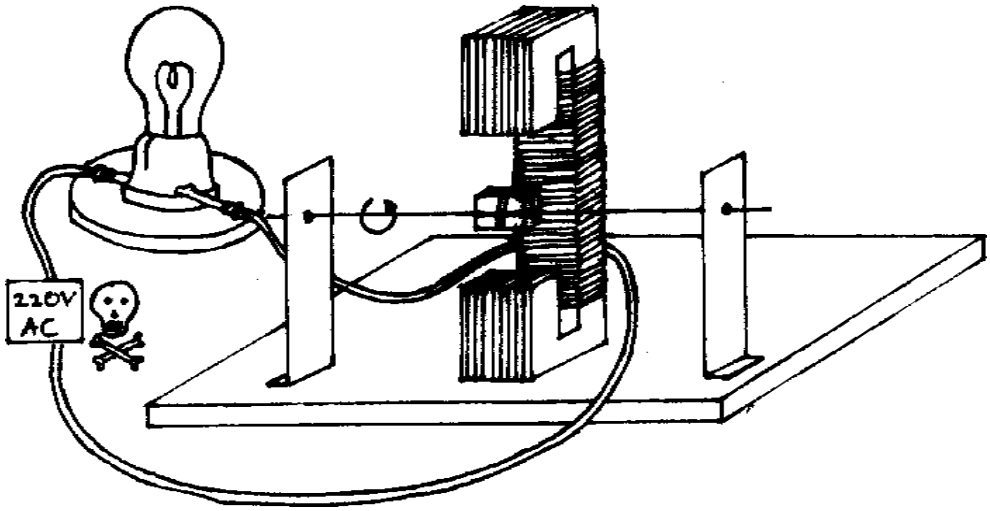
3 कार्डशीट की एक वर्गाकार नली बनायें। दोनों U लैमिनेशन्स इस चौकोर नली या 'स्पूल' के अंदर फिट होंगे। इस 'स्पूल' पर 30 गेज के मोटर रीवाइंडिंग तांबें के तार के लगभग 1200 चक्कर बांधें। फिर दोनों U लैमिनेशन्स को 'स्पूल' के अंदर डालें। लैमिनेशन्स पर कुचालक 'इंसुलेशन' टेप चिपकायें।



4 तैयार कुंडली या 'कॉइल' इस प्रकार दिखेगी।



5 एक 20-सेमी लंबी साइकिल स्पोक लें और उस पर चित्र में दिखाये अनुसार चार छोटे चुम्बक चिपकायें। आप चाहें तो चुम्बकों को किसी डोरे से भी बांध सकते हैं।



6 फिर तांबे के तार की कुंडली को एक लकड़ी के बोर्ड पर रखें और उसे बांधें। कुंडली के तार के एक सिरे को एक 75-वॉट (220-वोल्ट) के बल्ब के साथ श्रेणीक्रम में जोड़ें। कुंडली के दूसरे सिरे को एक स्विच के साथ 220-वोल्ट ए सी मेंस से जोड़ें। साइकिल के स्पोक को दो खड़े ब्रैकिट पर लगायें जिससे कि वो आसानी से ब्रैकिट के छेदों में घूम सके। चुम्बकों को लैमिनेशन्स के बीच में लायें।

फिर स्विच को 'ऑन' करें और साइकिल स्पोक को थोड़ा सा घुमायें। आप पायेंगे कि स्पोक मोटर की धुरी जैसे घूमेगा।

सावधानी: इस प्रयोग को किसी अनुभवी और बड़े व्यक्ति की देखरेख में ही करें। किसी भी हालत में लैमिनेशन्स या तारों को अपने नंगे हाथों से न छुयें नहीं तो आपके 220-वोल्ट का धक्का लगने का खतरा है।

(चित्र: डा विदुला म्हैसकर)

संदर्भ पुस्तकों की सूची

1 **द मोस्ट ब्यूटिफुल मैथमैटिकल फार्मूलाज** – सालेम, टेस्ट्राड, सालेम, जॉन वाइली
2 **मैथमैटिकल कैविलकेड** – ब्रॉयन बोल्ट, केब्रिंज यूनिवर्सिटी प्रेस
3 **सेकंड बुक ऑफ मैथिमैटिकल बैफलर्स** – संपादक एंजेला फाक्स डॅन, डोवर पब्लिशिंग
4 **हेल्पिंग हेल्थ वर्कज लर्न** – डेविड वरनर, बिल बॉवर, वीहाई इंडिया
5 **टीच यौरसेल्फ औरेगामी** – रॉबर्ट हारबिन, हाडर एंड स्टाउगटॉन
6 **न्यूजपेपर मैजिक** – स्टीव एंड मिग्यूमी बिडिल, बीवर बुक्स
7 **अपने हाथ विज्ञान** – एंडी बायर्स, ऍन चाइल्ड, क्रिस लेन, वी एस ओ, एकलव्य प्रकाशन, भोपाल
8 **द अंडरग्राउंड एंड एडयुकेशन** – मार्क स्मिथ, मेथियुअन एंड कंपनी
9 **बिना-लागत, कम-लागत के शैक्षणिक साधन** – मेरी ऍन दासगुप्ता, नैशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया
10 **द हिस्टारियंस टॉयबुक** – प्रोवेंजो, प्रोवेंजो, जौर्न, प्रेंटिस हॉल
11 **ए मैथमैटिकल जंबूरी** – ब्रॉयन बोल्ट, केब्रिंज यूनिवर्सिटी प्रेस
12 **द आई हेट मैथिमैटिक्स बुक** – मैरिलिन बर्नस, केब्रिंज यूनिवर्सिटी प्रेस
13 **मैथ फॉर स्मार्ट पैंटस** – मैरिलिन बर्नस, स्कोलैस्टिक
14 **ट्रिक्स एंड गेम्स विद पेपर** – पॉल जैकसन, एंगस एंड राबर्टसन
15 1001 **यूजिस ऑफ द हंड्रेड स्कवैयर्स** – लीह माइल्डरिड बीयर्डस्ले, पारकर पब्लिशिंग कंपनी
16 **साइंस इज, सूजन बोसाक**, स्कोलैस्टिक
17 **पेपर फन** – एरिक केनीवे, बीवर बुक्स
18 **पेपर शेप्स** – एरिक केनीवे, बीवर बुक्स
19 **स्ट्रिंग गेम्स** – अरविन्द गुप्ता, नैशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया
20 **नन्हें खिलौने** – अरविन्द गुप्ता, नैशनल बुक ट्रस्ट, इंडिया
21 **खिलौनों का बस्ता** – अरविन्द गुप्ता, एकलव्य ई 7 – 453, अरेरा कालोनी, भोपाल 462016
22 **खिलौनों का खजाना** – अरविन्द गुप्ता, एकलव्य ई 7 – 453, अरेरा कालोनी, भोपाल 462016
23 **बहुरूप गांधी** – अनु बंदोपाध्याय, एन सी ई आर टी, श्री अरबिंदो मार्ग, नई दिल्ली 110016
24 **खतरा! स्कूल** – आईडेक डाक्यूमेंट, भारत ज्ञान विज्ञान समिति, यंग विमिंस होस्टल नंबर 2, जी ब्लाक, साकेत, नई दिल्ली-17
25 **प्रोजेक्ट नम्बर फन** – गाइल्स ब्रैंडरिथ, कोरगी कराऊसल
26 700 **साइंस एक्सपेरिमेंट्स फॉर एवरीवन** – यूनेस्को द्वारा संकलित, डबलडे
27 100 **अमेजिंग साइंस फेयर प्रोजेक्ट्स** – ग्लेन वेचोइन, गुडविल पब्लिशिंग हाउस, नई दिल्ली
28 **ए बी सी जू** – डेट्लेफ कर्सटेन
29 **द लिटिल जायंट बुक आफ आप्टिकल इल्यूजन्स**, कीथ के, स्टरलिंग पब्लिशिंग कंपनी
30 **हाऊ टू मेक एंड यूज विजुअल ऍडस**, निकोला हारफोर्ड एंड निकोला बायर्ड, वी एस ओ
31 365 **एक्सपेरिमेंट्स विद एवरीडे मटेरियल्स** – रिचर्ड चर्चिल, स्टरलिंग पब्लिशिंग कंपनी
32 **द बुक ऑफ एक्सपेरिमेंट्स**, लियोनार्ड डी ब्रीज, कराऊसल
33 **साइंस एंड टेक्नालोजी बाई डिजायन भाग** 1 **एवं** 2, कौलिन वेब, ओरियंट लौंगमैन, इंडिया
34 **जॉय ऑफ लरनिंग** (कक्षा 3 – 5) – सेंटर फॉर इनवायरनमेंटल एडयूकेशन, अहमदाबाद
35 **एडवेंचर्स विद ए स्ट्रा** – हैरी मिलग्रौम, रीडर्स डायजेस्ट सर्विसिस, न्यूयार्क
36 **लेट्स एक्सप्लोर मैथिमैटिक्स**, मार्श, ए एंड सी ब्लैक, लंडन
37 **वेन? ऐक्सपेरिमेंट्स फॉर यंग साइंटिस्ट्स** – राबर्ट वुड, टैब बुक्स
38 **मेसिंग एराउंड विद ड्रिंकिंग स्ट्रा कंस्ट्रकशन** – बर्नी जुबरौविस्की, लिटिल ब्राउन एंड कंपनी, बॉस्टन
39 **रीडर्स क्लब बुलेटिन** – नैशनल सेंटर फॉर चिल्ड्रन्स लिटरेचर, नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली
40 **आय टीजर्स - आप्टिकल इल्यूजन पजिल्स**, चार्ल्स पाराक्विन, ग्रानाडा
41 **सिंपिल साइंस एक्सपेरिमेंट्स** – बैट्स्टौर्ड, हैन्स जुर्गन प्रेस
42 **लेट्स डिस्कवर साइंस** – डेविड हौस्ब्रो, आक्सफोर्ड यूनिवर्सिटी प्रेस
43 **द साइंटिफिक किड** – मेरी स्टेटन कारसन, हारपर एंड रो
44 **मेकिंग थिंग्स** – ऍन वाइजमैन, लिटिल ब्राउन एंड कंपनी, बॉस्टन
45 **सादे साज सामान से वैज्ञानिक प्रयोग** – यूनेस्को, प्रकाशन विभाग, नई दिल्ली

शिक्षा, विज्ञान, भाषा और गणित पर कुछ अच्छी पुस्तकें

1 **दिवास्वप्न** – गिजुभाई बधेका (हिंदी, अंग्रेजी और अन्य भारतीय भाषायें) नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली 110016
2 **तोत्तोचान** – तेत्सुको कुरोयांगी (हिंदी और अन्य भारतीय भाषायें) नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली 110016
3 **चाय की प्याली में पहेली** – पार्थो घोष और दिपांकर होम (हिंदी और अन्य भारतीय भाषायें) नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली 110016
4 **बच्चे की भाषा और अध्यापक** – कृष्ण कुमार (हिंदी / अंग्रेजी) नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली 110016
5 **राज, समाज और शिक्षा** – कृष्ण कुमार (हिंदी) राजकमल प्रकाशन, दरियागंज, नई दिल्ली 110002
6 **ब्लैकबोर्ड की किताब** – ऍलिनेयर वॉट्स (हिंदी / अंग्रेजी) ओरियंट लौंगमैन, 3-5-820, हैद्रागुडा, हैद्राबाद 500029
7 **रौम्पिंग इन नम्बरलैन्ड** – पी के श्रीनिवासन (अंग्रेजी) नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली 110016
8 **आमादेर शान्तिनिकेतन** – शिवानी (हिंदी) हिन्द पॉकेट बुक्स, दिलशाद गार्डन, जी टी रोड, दिल्ली 110095
9 **यूनेस्को सोर्स बुक फॉर साइंस इन द प्राइमरी स्कूल** – हारलेन एवं एल्सटगीस्ट (अंग्रेजी) नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली 110016
10 **सोप बबिल्स** – सी वी बॉयज, विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल ऍरिया, नई दिल्ली 110016
11 **द कॅमिकल हिस्ट्री ऑफ ए कैंडिल** – माइकिल फैराडे, विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल ऍरिया, नई दिल्ली
12 **माई फ्रेंड मिस्टर लीकी** – जे बी एस हैल्डेन, विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल ऍरिया, नई दिल्ली 110016
13 **एवरी थिंग हैज ए हिस्ट्री** – जे बी एस हैल्डेन, विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल ऍरिया, नई दिल्ली 110016
14 **साइंस इन एवरीडे लाइफ** – जे बी एस हैल्डेन, विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल ऍरिया, नई दिल्ली 110016
15 **खुलते अक्षर, खिलते अंक** – विष्णु चिंचालकर (हिंदी) नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली 110016
16 **बच्चे असफल कैसे होते हैं?** – जॉन होल्ट (हिंदी) एकलव्य, ई 7 – 453, अरेरा कालोनी, भोपाल 462016
17 **इंस्टेड ऑफ एड्यूकेशन** – जॉन होल्ट (अंग्रेजी) अदर इंडिया प्रेस, मापसा, गोवा 403507
18 **द अंडरअचीविंग स्कूल** – जॉन होल्ट (हिंदी / अंग्रेजी) एकलव्य, ई 7 – 453, अरेरा कालोनी, भोपाल 462016
19 **एस्केप फ्रॉम चाइल्डहुड** – जॉन होल्ट (अंग्रेजी) एकलव्य, ई 7 – 453, अरेरा कालोनी, भोपाल 462016
20 **अपने हाथ विज्ञान** – एंडी बायर्स, ऍन चाइल्डस, क्रिस लेन (हिंदी) एकलव्य, ई 7 – 453, अरेरा कालोनी, भोपाल 462016
21 **गणित की गतिविधियां** – जेन पोर्टमैन (हिंदी) जेरिमी रिचर्डसन, एकलव्य, ई 7 – 453, अरेरा कालोनी, भोपाल 462016
22 **समरहिल** – ए एस नील (हिंदी) एकलव्य, ई 7 – 453, अरेरा कालोनी, भोपाल 462016
23 **पहला अध्यापक** – चंगीज आइत्मातोव (हिंदी / अंग्रेजी) नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली 110016
24 **बच्चों का जीवन** – जार्ज डेनिसन (हिंदी) ग्रंथशिल्पी, जी-82, विजय चौक, लक्ष्मी रोड, दिल्ली 110092
25 **मेरी दस उंगलियां** – अरविन्द गुप्ता (हिंदी / अंग्रेजी) नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली 110016
26 **अध्यापक** – सिल्विया एश्टन वार्नर, ग्रंथशिल्पी, जी-82, विजय चौक, लक्ष्मी रोड, दिल्ली 110092
27 **थंबप्रिंट्स** – अरविन्द गुप्ता, विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल ऍरिया, नई दिल्ली 110016
28 **पर्यावरण और आत्मनिर्भरता** – योना फ्रेडमां, इडा शौर, विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल ऍरिया, नई दिल्ली
29 **ऊर्जा और आत्मनिर्भरता** – योना फ्रेडमां, विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल ऍरिया, नई दिल्ली 110016
30 **भौतिकी की कहानी** – थनु पद्मनाभन (हिंदी / अंग्रेजी) विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल ऍरिया, नई दिल्ली 110016
31 **ऑन द वेरियस फोरसिस ऑफ नेचर** – माइकिल फैराडे, विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल ऍरिया, नई दिल्ली
32 **द इंसेक्ट वर्ल्ड आफ जे हेनरी फेबर,** विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल ऍरिया, नई दिल्ली 110016
33 **द ऑटोबाईग्राफी ऑफ चार्ल्स डारविन**, विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल ऍरिया, नई दिल्ली 110016
34 **नम्बर फन विद ए कैलेंडर** – पी के श्रीनिवासन, अलारस्री, प्लाट 20, स्ट्रीट 25, थिल्लाई गंगानगर, चेन्नई 600061
35 **महागिरी** – पुलक बिस्वास, चिल्ड्रेन्स बुक ट्रस्ट, बहादुर शाह जफर मार्ग, नई दिल्ली 110002
36 **गेनेक** – धनगोपाल मुखर्जी, नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली 110016
37 **फ्रॉम बोन टू स्टोन** – कैरन हेडॉक, नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली 110016
38 **सुंदर सलोने, भारतीय खिलौने** – सुदर्शन खन्ना (हिंदी / अंग्रेजी) नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली 110016
39 **समझ के लिये तैयारी** – कीथ वॉरेन (हिंदी) नैशनल बुक ट्रस्ट, नई दिल्ली 110016
40 **द बाइसिकल स्टोरी** – विजय गुप्ता, विज्ञान प्रसार, सी-24, कुतुब इंस्टीट्यूशनल ऍरिया, नई दिल्ली 110016
41 **आकाश दर्शन ऍटलस** – गोपाल रामचंद्र परांजपे, एन सी ई आर टी, श्रीअरबिंदो मार्ग, नई दिल्ली 110016
42 **मैन्युअल फॉर मैथिमैटिक्स टीचिंग ऍडस** – पी के श्रीनिवासन, सी आई ई टी, एन सी ई आर टी, नई दिल्ली 110016
43 **रिसोर्स मटेरियल फॉर मैथिमैटिक्स क्लब** – पी के श्रीनिवासन, सी आई ई टी, एन सी ई आर टी, नई दिल्ली 110016
44 **सायलेंट स्प्रिंग** – **रैचिल कारसन** (अंग्रेजी) अदर इंडिया प्रेस, मापसा, गोवा 403507
45 **प्रिय बाई, स्कूल ऑफ बारबियाना** (मराठी) – गरवारे बाल भवन, सारस बाग के सामने, पुणे 411002